

**Technická univerzita v Liberci**

**Fakulta textilní**

Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing a technologie

**Porovnání vlastností kompaktních přízí**

**Comparison of properties of Compact yarns**

Petra Nováková

**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Petra Jirásková

**Konzultant bakalářské práce:** Ing. Norbert Marel

**Konzultant:** Ing. Eva Moučková, Ph.D.

**Rozsah práce:**

Počet stran textu: 53

Počet obrázků: 18

Počet tabulek: 18

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60.

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce.

Jsem si vědom toho, že užití své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 21.12. 2010

.....

Podpis

### **P o d ě k o v á n í**

Velmi ráda bych vyslovila uznání lidem, kteří mi pomohli k vytvoření mé bakalářské práce. V první řadě bych chtěla poděkovat Ing. Petře Jiráskové mojí vedoucí práce za trpělivost, odborné konzultace a pevné vedení.

Dále bych chtěla poděkovat svým rodičům, kteří se mnou měli velkou trpělivost při tvoření této práce.

## **Anotace**

Cílem bakalářské práce je nalézt nejvhodnější dodavatele pro firmu VEBA textilní závody a.s. Firma poskytla pro porovnání kompaktní příze od různých dodavatelů z odlišných proveniencí. Porovnávané byly tyto vlastnosti: chlupatost, pevnost, nestejnomyšnost, tažnost a vady přízí. Dále je provedeno zhodnocení přízí dle ekonomických nákladů. Teoretická část se zabývá problematikou kompaktního předení a charakteristickými vlastnostmi a výhodami výsledných přízí. Experimentální část obsahuje zpracované výsledky měření u všech vlastností, cenové zhodnocení přízí a také bodové ohodnocení všech kritérií. V závěru jsou shrnuty veškeré potřebné informace a hodnoty, potřebné pro bodovou metodu Scoring, prostřednictvím které byly vybrány nejvhodnější dodavatelé.

## **Klíčová slova**

kompaktní předení, vlastnosti přízí, cena, chlupatost, dodavatel

## **Annotation**

The aim of this Bachelor thesis is finding the most suitable supplier for VEBA textilní závody a.s. This company has provided samples of compact yarns from various suppliers from different provenances. The following properties were compared: hairiness, strenght, unevenness, elongation and yarn defects. In addition economic costs of those yarns were evaluated. The theoretical part deals with compact spinning and characteristic properties and advantages of final yarns. The experimental part contains measurement results of all properties, yarn price appreciation and points assessment of all criteria. In the end all information and values necessary for point method Scoring, through which the most suitable suppliers were selected, are summarized.

## **Key words**

compact spinning, yarn properties, price, hairiness, supplier

## Použité zkratky a symboly

Obr.	obrázek
Tab.	tabulka
viz.	lze vidět
a.s.	akciová společnost
tzn.	to znamená
atd.	a tak dále
T [tex]	jemnost příze
apod.	a podobně
např.	například
%	procento
kap.	kapitola
N	newton
cN	centinewton
mm	milimetr
ČSN	česká státní norma
EN	evropská norma
ISO	mezinárodní organizace pro normalizaci
min	minuta
m	metr
Kg	kilogram
Kč	Koruna česká

# Obsah

Obsah .....	8
Úvod .....	10
VEBA a.s. ....	11
Teoretická část.....	12
1. Tvorba příze .....	13
2. Dopřádání .....	14
2.1 Prstencové dopřádání .....	14
2.1.1 Zákrutový trojúhelník .....	15
2.1.2 Zhušťování vlákenného svazku .....	16
3. Kompaktní předení .....	17
3.1 Charakteristické vlastnosti kompaktních přízí .....	19
3.2 Výhody kompaktních přízí .....	20
4. Porovnávání vlastností .....	20
4.1 Analýza a hodnocení vlastností .....	21
4.1.1 Chlupatost $S_3$ .....	21
4.1.2 Chlupatost $H$ .....	21
4.1.3 Směrodatná odchylka chlupatosti $S_h$ .....	21
4.1.4 Poměrná pevnost $R$ .....	21
4.1.5 Nestejnoměrnost $CV$ .....	22
4.1.6 Tažnost $\epsilon$ .....	22
4.1.7 Nopky + 200% .....	23
4.1.8 Silná místa + 50% .....	23
4.1.9 Slabá místa – 50% .....	23
4.2 Aparatury .....	23
4.2.1 Aparatura Zweigle G 567.....	23
4.2.2 Aparatura firmy Zellwegwr Uster - Uster Tester 4 – SX.....	24
4.2.2.1 Uster Statistics.....	24
4.2.3 Aparatura Testometric M 350 – 5 CT.....	25
5. Hodnocení dodavatelů.....	25
5.1 Metoda Scoring.....	25
5.1.1 Bodované hodnocení .....	25
6. Statistické zpracování naměřených dat.....	26

6.1 Výpočty pro silná místa +50% a slabá místa – 50%.....	26
Experimentální část.....	27
7. Experimentální část .....	28
7.1 Analýza vlastností přízí .....	29
7.1.1 Chlupatost $S_3$ .....	29
7.1.2 Poměrná pevnost $R$ .....	30
7.1.3 Nestejnoměrnost CV.....	32
7.1.4 Tažnost $\varepsilon$ .....	33
7.1.5 Chlupatost $H$ .....	34
7.1.6 Směrodatná odchylka $S_h$ .....	36
7.1.7 Vady přízí .....	37
7.1.7.1 Nopky + 200%.....	37
7.1.7.2 Silní místa + 50% .....	38
7.1.7.3 Slabá místa – 50% .....	40
8. Uster Statistics .....	41
9. Ekonomické zhodnocení přízí .....	42
9.1 Ceny kompaktních přízí .....	42
9.2 Hodnocení a výběr dodavatelů .....	43
9.2.1 Kritéria $b_{ij}$ .....	43
9.2.2 Váha kritéria $a_i$ .....	46
Závěr .....	49
Literatura .....	51

# Ú v o d

Dnešní doba modernizace a rychlého vývoje technologií ovlivnila prstencové dopřádání. Výrobci moderních prstencových dopřádacích strojů vyvinuli mnoho zlepšujících prvků. Stavebním zlepšením pracovních součástí u prstencového dopřádání bylo zvýšit kvalitu příze. Prostřednictvím zlepšení se zvýší produktivita, zisk a flexibilita, která je pro firmy v dnešní době důležitá. Mechanismus *vřeteno – prstenec – běžec* však zůstal až do současnosti téměř nezměněn. Prstencové dopřádání i nadále převládá jako nejlepší technologie pro výrobu přízí.

Výzkumy prováděné v posledních letech vedly směrem ke zvyšování kvality vypřádané příze, to vedlo k instalaci kompresního zařízení na tríválečkové dvouřemínkové průtahové ústrojí. Všechna tato zlepšení neumožnila zredukovat zákrutový trojúhelník, který je z celého procesu nejproblematictější. Inovace ale umožňuje dopřádat příze s co nejmenším zákrutovým trojúhelníkem. Tato upravená technologie je nazývána *kompaktní předení*.

V současnosti je cílem každé firmy zvýšit kvalitu příze, která zajistí schopnost konkurence na trhu. Textilní společnosti tak přihlížejí na kompaktní dopřádací stroj jako na možnou výhodu.

Eliminace zákrutového trojúhelníku zhustí vlákna a dosáhne tak kompaktnější struktury příze. Jedním z mnoha výhod zhuštění vláken je např. snížení množství poletujícího prachu, který stroje zanáší a zvyšuje se tak jejich poruchovost. [1]

Předmětem této bakalářské práce je změřit a porovnat vlastnosti 8 souborů kompaktních přízí od různých dodavatelů, dále provést cenové zhodnocení a vybrat vhodného dodavatele. Práce je rozdělena na teoretickou a experimentální část. Teoretická část se zabývá tvorbou příze, principem prstencového dopřádání, kompaktním dopřádáním a jejími charakteristickými vlastnostmi. Experimentální část obsahuje průměrné hodnoty všech testovaných vlastností, grafy, ceny přízí a vyhodnocení vhodných dodavatelů.



## **VEBA textilní závody a.s.**

VEBA patří mezi 5 největších textilních firem v České republice. Za rok 2009 měl podnik největší obrát, vývoz činil na celkových tržbách 90%.

Podnik se orientuje převážně na žakárský bavlněný brokát pro západoafrické trhy, v menším množství pak žakárské košiloviny.

Pro tuzemský trh vyrábí a prodává barevně sladěné kolekce damaškových lůžkovin, ubrusů, prostírání a koupelového froté programu (obr. 1). [27]

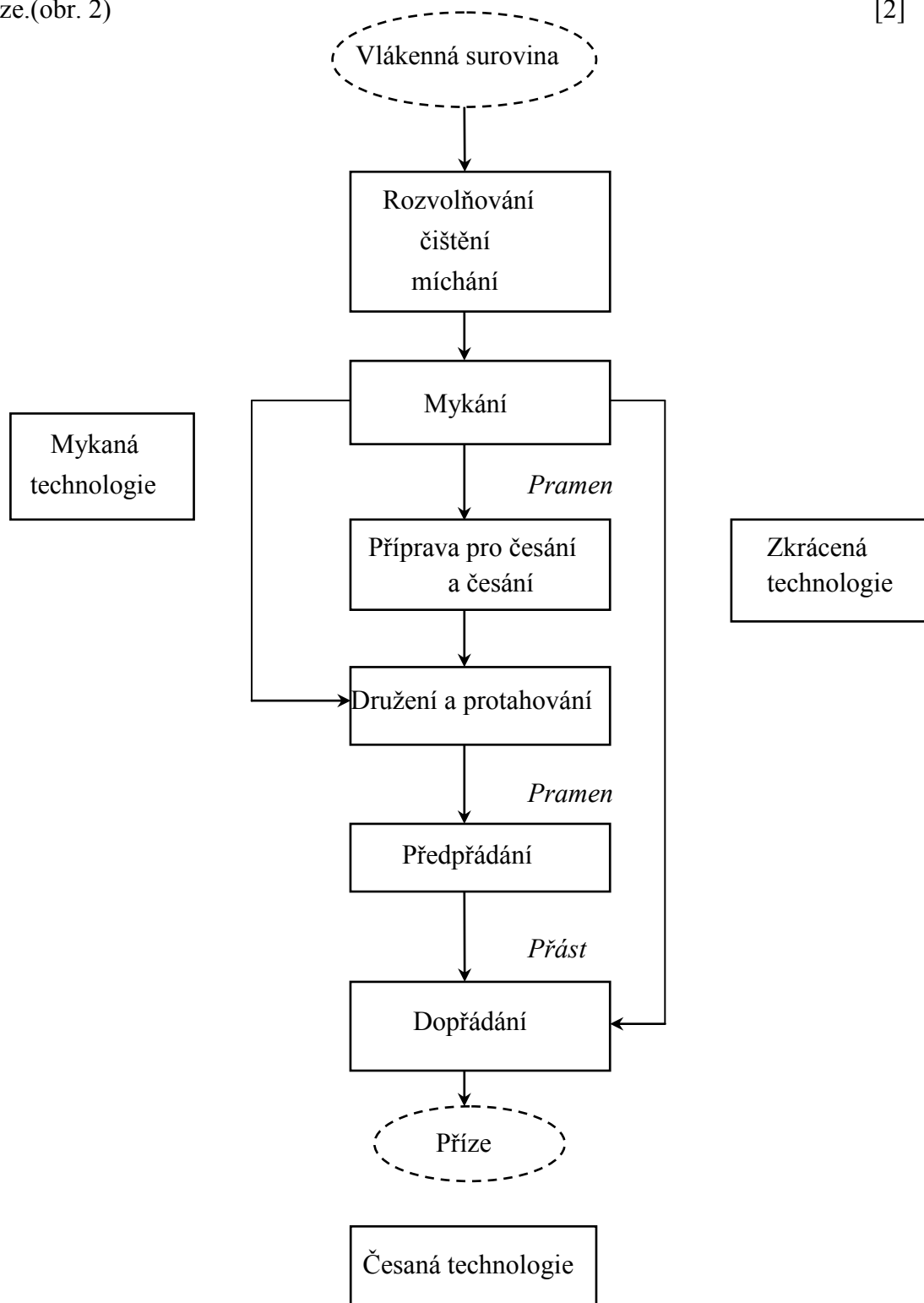


*Obr .1:Froté program [28]*

## TEORETICKÁ ČÁST

## 1. Tvorba příze

Vytvoření příze z vlákenného produktu – *spřádací proces* – nejdůležitější proces v textilní výrobě. Schéma obecných technologických postupů výroby jednoduché příze.(obr. 2) [2]



Obr. 2. Obecné schéma technologického postupu předení [3]

## 2. Dopřádání

Představuje závěrečný proces technologického postupu výroby příze, při kterém se vytváří konečná struktura. Tento konečný proces se může provádět na různých typech dopřádacích strojů. Mezi nejpoužívanější se řadí prstencový dopřádací stroj. Vyrábí příze z různých druhů materiálů. Další typy přízí se vyrábějí na dopřádacích strojích rotorových, frikčních, tryskových atd. [4]

### 2.1 Prstencové předení

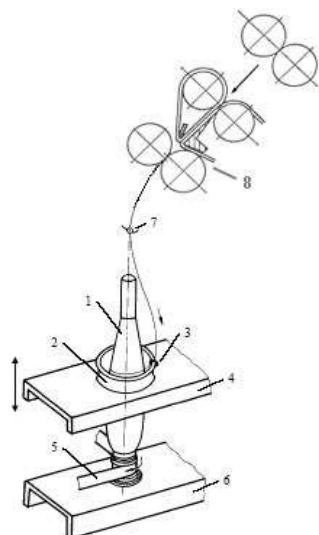
Vypředené příze prstencovým předením vytváří jednu z nejkvalitnějších přízí. Stále ale není dokonalá. Výzkumy v posledních letech se proto snažily prstencové předení zdokonalit. Nainstalováno bylo kompresní zařízení na průtahové ústrojí pro redukci zákrutového trojúhelníku. Tato upravená technologie se nazývá *kompaktní předení*.

Prstencové předení je složeno z 3 hlavních částí:

- ❑ Zjemnit předkládaný přást průtahem
- ❑ Zpevnit přást zákrutem
- ❑ Vytvořit návin na potáč

[5]

Připravený přást navinutý na přástové cívce je veden do průtahového ústrojí, kde je přást zjemněn na vláknennou stužku. Tato stužka je okamžitě po opuštění průtahového ústrojí svedena vodícím očkem k běžci, který obíhá dráhu na prstenci. Zákrut je vytvořen mezi svěrem průtahového ústrojí a běžcem. Současně s tvořením zákrutu dochází k navíjení příze na potáč, který je nasazen na vřetenu. Běžec je poháněn silou vytvořenou tahem příze. Třením běžce o prstenec se docílí zpoždění běžce před vřetenem, prostřednictvím toho se může příze navíjet. K vytvoření návinu na potáč slouží prstencová lavice, na které jsou uchyceny prstence. Lavice vykonává pohyb směrem nahoru a dolů s postupným posuvem nahoru. [5,6]



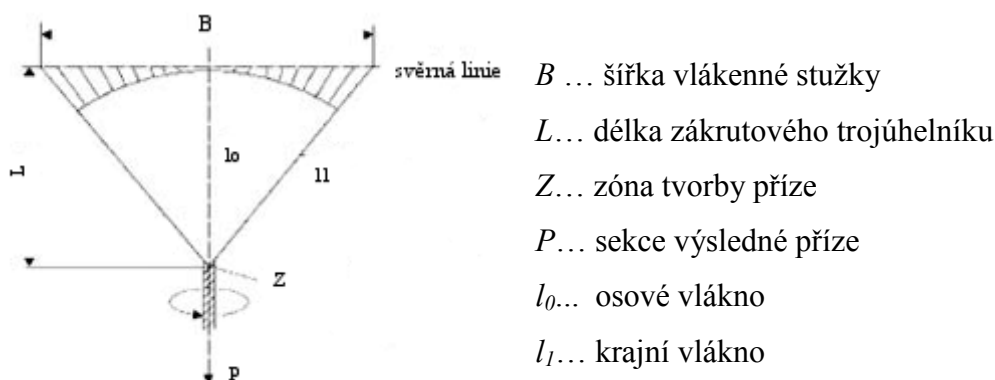
- 1 ... vřeteno s potáčem
- 2 ... prstenec
- 3 ... běžec
- 4 ... prstencová lavice
- 5 ... vřetenová lavice
- 6 ... hnací pásek
- 7 ... vodící očko (vodič)
- 8 ... průtahové ústrojí

Obr. 3: Schéma prstencového dopřádacího stroje [6]

### 2.1.1. Zákrutový trojúhelník

Oblast mezi válci průtahového ústrojí a zónou tvorby zákrutu se nazývá *zákrutový trojúhelník*. V této části vlákna nemají žádný zákrut. Průtahové ústrojí tvořené válci připraví délkový útvar na protaženou vláknennou stužku. Šířka vláknenné stužky (rozměr  $B$ ) je ovlivněna jemností vláknenného produktu, dále přitlakem a povlakem přitlačného válce. Po výstupu z průtahového ústrojí jsou vlákna svedena k zóně tvorby příze (bod  $Z$ ). Poloha bodu  $Z$  závisí na šířce  $B$ . V této části se vytváří geometrická a zároveň mechanická struktura příze. Délka zákrutového trojúhelníku  $L$  je ovlivněna zónou tvorby příze. Pokud se bude zákrut zvyšovat, zmenší se tím pouze délka  $L$ , šířka  $B$  zůstane konstantní. Ze zákrutového trojúhelníku vyplývá, že vlákna nebudou pod stejnou tahovou silou. Krajní vlákna jsou pod největším napětím a mají tendenci migrovat a trhat se. Oproti tomu osová vlákna vykazují nejnižší tahovou sílu. Tento fakt celkově ovlivňuje pevnost konečné příze. Když se krajní vlákna dostanou do kritického napětí, přetrhnou se. Následuje přetržení dalšího vlákna a pevnost zákrutového trojúhelníku klesá.

S přibývajícím šířkou zákrutového trojúhelníku (šířka  $B$ ) se zmenšuje délka  $L$ . To má za následek různé napětí ve vláknech, vzniká vysoké riziko přetrhů. Zákrutový trojúhelník s větší délkou  $L$  docílí zvýšení zákrutového koeficientu. Schéma zákrutového trojúhelníku zobrazeno na obr. 4. Větší délka umožňuje stejnoměrnější napětí vláken. Příze vypředená z vláken se stejnoměrnější napětím vykazují vyšší pevnost, tažnost a nižší chlupatost. [6,7,8]



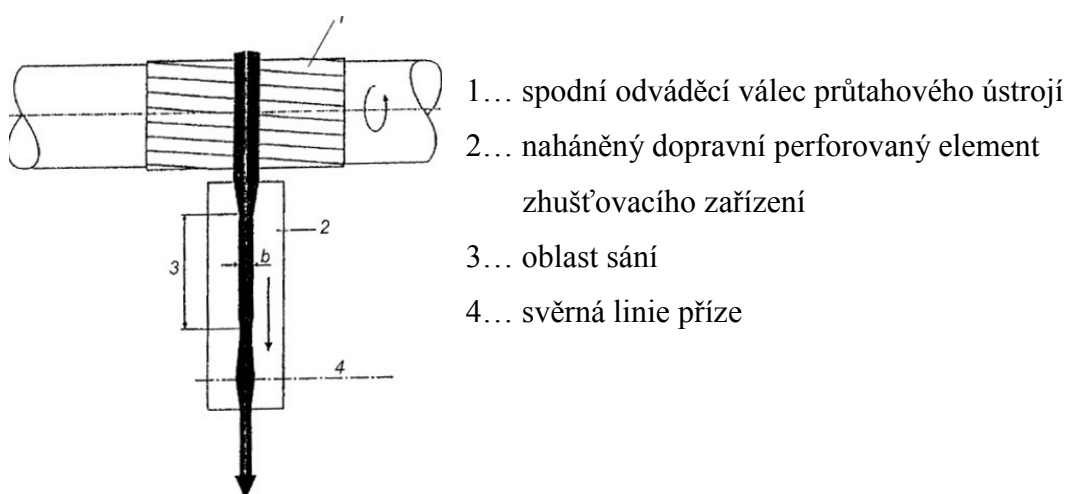
Obr. 4.: Obecné schéma zákrutového trojúhelníku [8]

### 2.1.2 Zhušťování vlákenného svazku

Nejúčinnějším způsobem jak eliminovat zákrutový trojúhelník ještě před tvorbou zákrutu se stalo zhušťování vlákenného svazku. Schéma zhušťovacího ústrojí je uvedeno na obr. 5. Vlákný svazek se pomocí komprese stane více uspořádaný.

Zhušťování perforovanou pohyblivou plochu (např. válec nebo pás), která vede přes sací hubici, vytváří kompresní účinek, kterým je docílena přeprava vláken pod sacím účinkem k zóně tvorby zákrutu. Vhodně zvolený tvar a orientace této zóny pomáhá vyrobit stejnoměrnější přízi s uspořádanější strukturou vláken.

Příze zhotovená s více uspořádanými vlákny má vyšší pevnost a tažnost. Vlákná v přízi jsou do sebe více zaklesnutá a lépe se zapřádají. Snižuje se tím chlupatost. [9]



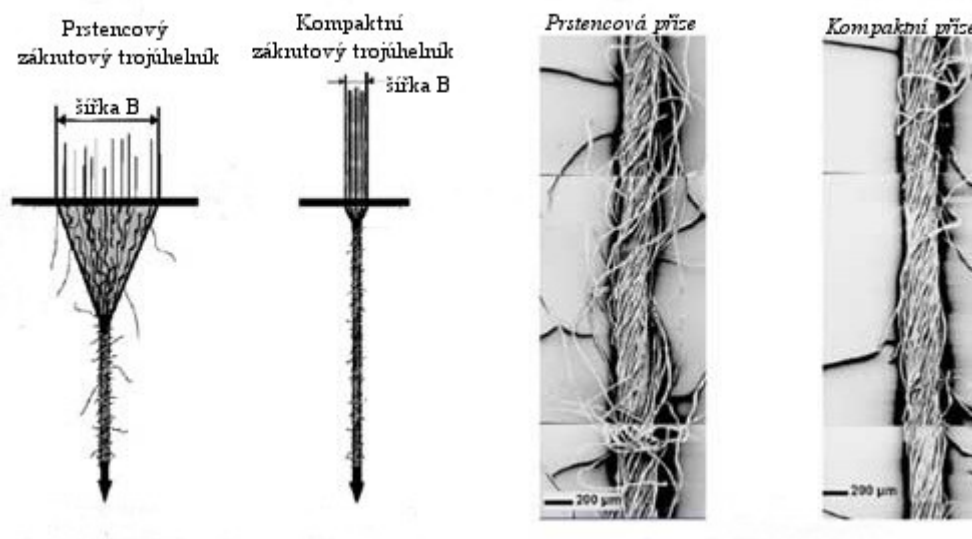
Obr. 5: Základní schéma technologického postavení zhušťovacího ústrojí v rámci prstencového doprůvacího systému [9]

### 3. Kompaktní předení

Kompaktní předení je tzn. modifikací prstencového dopřádání. Komprese na průtahovém ústrojí uspořádává vlákna do těsné a paralelní pozice, ještě před tím než bude vytvořen zákrut. Zabrání se tak tvorbě zákrutového trojúhelníku.

Celý postup kompaktního předení spočívá v průtahovém ústrojí, zhušťovacím ústrojí a zóně tvorby příze. Na klasické tříválečkové dvouřemínkové průtahové ústrojí odpovídajícího stroje navazuje zhušťovací ústrojí v podobě perforovaného válce nebo pásu, které mají v sobě zabudované odsávací zařízení. Vlákenná stužka je dopravována pod neustálým stlačováním, sílu stlačení lze regulovat pomocí intenzity sání. Vlákenný produkt má po zhuštění vhodnější strukturu a pomáhá tak zmenšit zákrutový trojúhelník. Paralelnější a těsnější uspořádání vláken docílí větší pevnost příze, sníží se tím počet nezapředených vláken (nižší chlupatost). U takto připravené vlákenné stužky je možnost zvolit nižší zákrut, který nikterak nesníží pevnost příze ve srovnání s prstencovou přízí. Porovnání zákrutového trojúhelníku prstencového a kompaktního předení uvedeno na obr. 6.

[10]



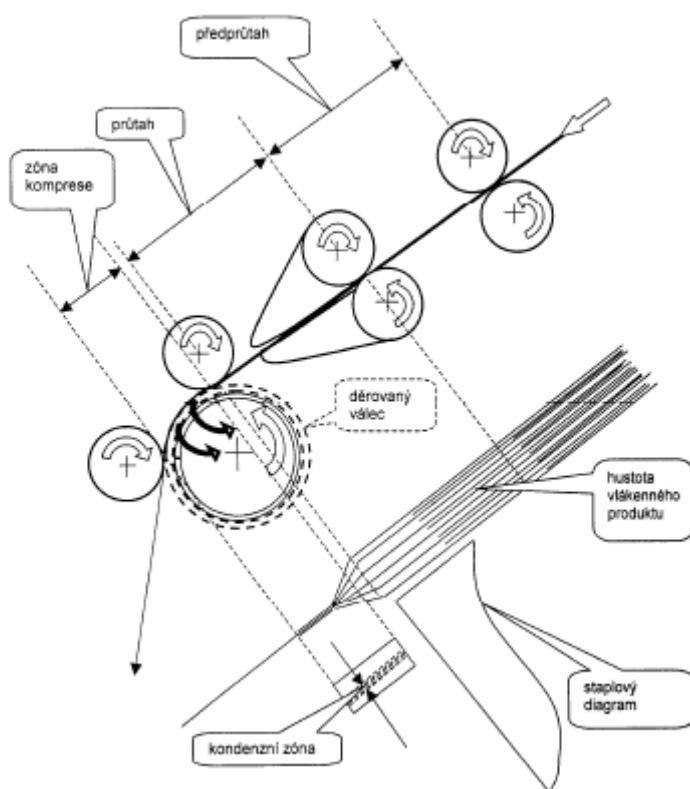
Obr. 6.: Zákrutový trojúhelník a struktura prstencové a kompaktní příze [11]

Na ITMA '99 v Paříži byl představen první kompaktní dopřádací stroj. Výrobci Rieter ze Švýcarska, Suessen a Zinser z Německa. Každý systém se lišil v provedení, podstata byla ale stejná a to „vyloučení“ zákrutového trojúhelníku. [12]

Měřené příze byly vyrobeny na kompaktním dopřádacím stroji s perforovaným válcem.

Kompaktní předení bylo strojově provedeno ve třech typech:

- kompaktní předení s perforovaným válcem (firma RIETER) – obr. 7
  - kompaktní předení s mřížkově tkaným řemínkem (firma SUSSEN)
  - kompaktní předení s perforovaným řemínkem (firmy CMS, TEXTIMA, ZINSER)
- [6]



*Obr. 7: Kompaktní předení s perforovaným válcem (Rieter) [6]*



### 3.1 Charakteristické vlastnosti kompaktních přízí

Tvora kompaktní příze je charakteristická svou vlastní technologií, která se odlišuje od klasického dopřádání. Daná technologie vytváří osobitou strukturu příze s typickými mechanicko-fyzikálními a užitnými vlastnostmi. Pro své specifické vlastnosti nemohou nahradit klasické prstencové příze, vytváří se tím prostor pro nový sortiment. [15]

#### Vlastnosti kompaktní příze v porovnání s klasickou prstencovou přízí:

- ☐ hladší
- ☐ lesklejší
- ☐ nižší žmolovitost
- ☐ menší počet vad
- ☐ nižší špinivost
- ☐ vyšší stejnoměrnost
- ☐ větší pevnost a tažnost o 8 - 15%
- ☐ nižší tepelně izolační schopnost
- ☐ stálejší v otěru o 40 – 50%
- ☐ nižší chlupatost o 20- 30% dle Zellweger Uster
- ☐ nižší chlupatost o 60% dle Zweigle
- ☐ snížení schopnosti zaplnění ve vazbě (damašky, popelíny) [14]

#### Negativní vlastnosti textilií vyráběných z kompaktních přízí:

- ☐ chladný a tvrdší omak
- ☐ nižší navlhavost
- ☐ nižší schopnost zaplnění –vliv na dostavu a plnost upletu
- ☐ nižší tepelně izolační vlastnosti
- ☐ nedokáže nahradit prstencovou přízí (jiná struktura příze) [6]

Tyto obecně uváděné vlastnosti se mohou lišit. Vždy záleží na parametrech suroviny a typu kompaktního průtahového ústrojí.

Při porovnávání vlastností 100% bavlněných česaných přízí, vyrobených na 3 různých typech kompaktních dopřádacích strojů od firem Rieter, Zinser a Suessen se dospělo k těmto faktům. Podle výsledků můžeme říci, že kompaktní příze vyrobená systémem Rieter a Zinser vykazují lepší hodnoty hmotové nestejnoměrnosti, méně vad a vyšší pevnost v porovnání se systémem Suessen. [6]

### 3.2 Výhody kompaktních přízí

Během předení je počet přetrhů nižší o 30 - 50% oproti klasickému prstencovému předení. Vyšší pevnost těchto přízí také umožňuje zvýšit rychlost vinutí na potáč. Struktura kompaktní příze umožňuje snížit zákrut o 20%, což vede ke zvýšení produktivity. Snížení zákrutu dokáže příznivě ovlivnit sorpci barviv, proto je menší spotřeba barviva. Příze svou kompaktnější strukturou vytváří méně chlupatou přízí.

[14]

#### Výhody při tkaní:

- ❑ snížení spotřeby nití o 25 -50%
- ❑ nižší chlupatost a vyšší pevnost v tahu, klesá počet přetrhů o 30%
- ❑ příze nevyžadují opalování
- ❑ snížení počtu velkých a zaklíněných spár na prošlupu
- ❑ skané příze mohou být nahrazeny v procesu tkaní za levnější jednoduché příze
- ❑ přetřhovat osnovních nití se snížila o 50% a u útkových nití o 30%
- ❑ počet přetrhů při zanášení útku na jehlovém tkacím stroji menší o 33%, na tryskovém stroji menší až o 45%

[6,14]

## 4. Porovnávání vlastností přízí

Každá vlastnost je měřena dle určité normy, ta hodnotí dle naměřených parametrů kvalitu příze. Kromě základních vlastností, které jsou pevnost tažnost, nestejnoměrnost jsou tu také vady, které poškozují pevnost ale také vzhled produktu. Množství vad v přízi má podíl na kvalitě a zároveň na zařazení do jakostního stupně, které určují cenu výrobku.

- ❑ porovnávané vlastnosti :
  - chlupatost  $S3, H$
  - směrodatná odchylka chlupatosti  $S_h$
  - pevnost  $F, R$
  - nestejnoměrnost  $CV$
  - tažnost  $\varepsilon$
  - vady přízí (*nopky + 200%, silná místa +50% a slabá místa -50%*)

## 4.1 Analýza a hodnocení vlastností

### 4.1.1 Chlupatost $s_3$

Definice: součtová hodnota odstávajících vláken 3mm a více na proměřené délce

Jednotka: [-]

Postup hodnocení: Zkouška chlupatosti  $S_3$  byla provedena na přístroji *Zweigle G 567*.

Princip měření viz kap. (4.2.1).

Vyhodnocení: Udává se aritmetický průměr z jednotlivých měření, interval spolehlivosti a variační koeficient.

### 4.1.2 Chlupatost $H$

Definice: množství vláken vyčnívajících z těla příze

Jednotka: [ - ]

Postup hodnocení: Měření chlupatosti  $H$  bylo provedeno na přístroji Uster Tester 4-SX viz. kap. (4.2.2)

Vyhodnocení: Byl vypočítán aritmetický průměr z jednotlivých měření dále interval spolehlivosti a variační koeficient.

### 4.1.3 Směrodatná odchylka chlupatosti $sh$

Definice: kolísání naměřených hodnot chlupatosti  $H$  okolo průměrné hodnoty

Jednotka: [ - ]

Postup měření: Směrodatná odchylka chlupatosti  $S_h$  byla změřena na přístroji Uster Tester 4 – SX. Postup měření viz kap. (4.2.2).

Vyhodnocení: Uvedeno ve formě aritmetického průměru z jednotlivých naměřených hodnot, intervalu spolehlivosti a variačního koeficientu. [24]

### 4.1.4 Poměrná pevnost $R$

Jelikož vlákna nemají přesně definovanou plochu průřezu, je nutné přepočítat absolutní pevnost  $F$  na poměrnou pevnost  $R$ . U vláken je definováním průřezu jemnost  $T$ . [21]

Definice: poměr pevnosti při přetrhu a délkové hmotnosti.

Jednotka: [N/tex]

Postup měření a výpočtu: Pevnost při přetrhu je měřena na trhacím přístroji Testometric M 350 – 5 CT, princip měření uvedeno v kap. (4.2.3). Výsledné hodnoty

jsou znázorněny na tahové křivce v závislosti síly při přetrhu ( $N$ ) a prodloužení při nejvyšší pevnosti ( $mm$ ). Prováděno dle normy ČSN EN ISO 2062 (80 0700): Textilie – Nitě na návinech - Zjišťování pevnosti a tažnosti jednotlivých nití při přetrhu.

Vyhodnocení: Průměrná hodnota vypočítaná z jednotlivých hodnot vypočítaných podle uvedeného vzorce (1). Dále vypočítán interval spolehlivosti a variační koeficient. [20]

$$R = \frac{F}{T} [N / tex] \quad (1) \quad \begin{array}{ll} R \dots \text{poměrná pevnost [N/tex]} \\ F \dots \text{absolutní pevnost [N]} \\ T \dots \text{jemnost příze [tex]} \end{array} \quad [3]$$

#### 4.1.5 Nestejnoměrnost $CV$

Definice: procentuální vyjádření kolísání délkové hmotnosti

Jednotka: [%]

Postup hodnocení: Měřeno na přístroji Uster Tester 4- SX. viz kap. (4.2.2). Odpovídající norma ČSN 80 0706 – Zjišťování hmotné nestejnoměrnosti pramenů, přástů a nití.

Vyhodnocení: U jednotlivých měření vypočítán aritmetický průměr, interval spolehlivosti a variační koeficient. [18]

#### 4.1.6 Tažnost $\varepsilon$

Definice: Poměrné prodloužení při přetržení

Jednotka: [%]

Princip hodnocení: Zkouška je prováděna na trhacím přístroji Testometric M 350 – 5 CT. Princip měření uveden v kap. 4.2.3. Tato metoda spadá pod normu ČSN EN ISO 2062 (80 0700): Textilie – Nitě na návinech – Zjišťování pevnosti a tažnosti jednotlivých nití při přetrhu pomocí konstantní rychlosti prodloužení.

Vyhodnocení: Hodnoty získané pomocí uvedeného vzorce (2) z nichž byl vypočítán aritmetický průměr, interval spolehlivosti a variační koeficient. [20]

$$\varepsilon = \frac{l - l_0}{l_0} \cdot 100 \quad [\%] \quad (2) \quad \begin{array}{ll} \varepsilon \dots \text{tažnost [\%]} \\ l \dots \text{délka zkoušeného vzorku po protažení [mm]} \\ l_0 \dots \text{původní délka zkoušeného vzorku - upínací} \\ \text{délka [mm]} \end{array} \quad [21]$$

#### 4.1.7 Nopky +200%

Definice: zvýšení průřezu v přízi o 200% na délce 1mm příze

Jednotka: [km<sup>-1</sup>]

Postup měření: Měření provedeno na přístroji Uster Tester 4 - SX stejně jako u nestejnoměrnosti CV, viz kap. (4.2.2). Proběhlo dle normy ČSN 80 0706: Zjišťování hmotné nestejnoměrnosti pramenů, přástu a nití.

Vyhodnocení: Vypočítán aritmetický průměr z naměřených hodnot, interval spolehlivosti a variační koeficient. [18]

#### 4.1.8 Silná místa +50%

Definice: Místo, kde dojde k zesílení příčného průřezu příze o 50%

Jednotka: [km<sup>-1</sup>]

Postup měření: Odpovídající norma ČSN 80 0706: Zjišťování hmotné nestejnoměrnosti pramenů, přástů a nití. Měření proběhlo na přístroji Uster Tester 4 - SX. Princip měření uvedeno v kap. 4.2.2.

Vyhodnocení: Z hodnot byl vypočítán aritmetický průměr, interval spolehlivosti a variační koeficient. [18]

#### 4.1.9 Slabá místa – 50%

Definice: Místo, kde dojde k zeslabení příčného průřezu o 50%

Jednotka: [km<sup>-1</sup>]

Postup měření: Odpovídající normou vlastnosti slabá místa – 50% je ČSN 80 0706: Zjišťování hmotné nestejnoměrnosti pramenů, přástů a nití.

Vyhodnocení: ze zjištěných hodnot byl vypočítán aritmetický průměr, interval spolehlivosti a variační koeficient. [18]

### 4.2 Aparatury

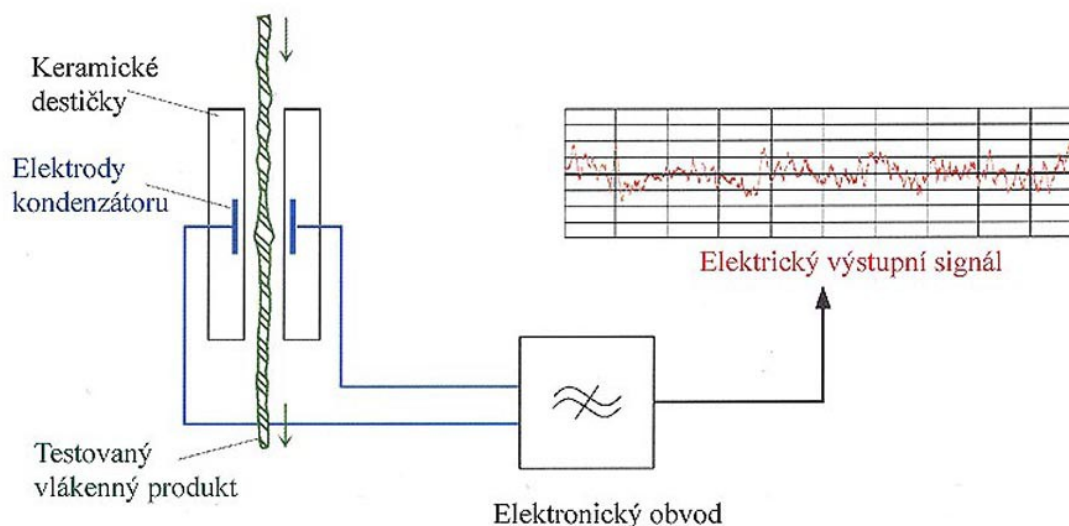
#### 4.2.1 Aparatura Zweigle G 567

Zweigle G 567 používá infračervené světlo pro měření průměru příze. Vláknový produkt prochází optickým čidlem a zaznamenává odstávající vlákna od těla příze ve vzdálenosti 1 až 15 mm v měřené délce. Stejně jako Uster Tester vykresluje spektogram, histogram a délkovou variační křivku. Zweigle používá jiný princip měření než Uster Tester, porovnávání hodnot je tedy bezpředmětné. [16,17,22]

#### 4.2.2 Aparatura firmy Zellweger Uster - Uster Tester 4 - SX

Uster Tester s kapacitním senzorem vytváří důkladnou analýzu vlákenného produktu ve formě pramene, přástu nebo příze. Přístroj je používán pro měření hmotové nestejnoměrnosti. Princip měření spočívá v průchodu vlákenného produktu mezi deskami kondenzátoru, které vytváří vysokofrekvenční elektrické pole. Elektrický signál se mění spolu se změnou hmoty. Kolísání elektrického signálu se mění na signál digitální, který je znázorněn na diagramu.

Výstupy je tabulka naměřených hodnot nestejnoměrnosti  $CV$ , chlupatosti  $H$ , směrodatné odchylky chlupatosti  $S_h$  a vad v přízi – *Nopky +200%*, *Silná místa +50%* a *Slabá místa 50%*. Z těchto hodnot jsou následně vytvořeny grafy: diagram, histogram, spektrogram a délková variační křivka. Pro možné změření chlupatosti je nutné připojit optický senzor. Na obr. 8 je znázorněn princip měření. [16,17]



Obr. 8: Princip měření na přístroji Uster Tester [16]

##### 4.2.2.1 Uster Statistics

Uster Statistics procentuálně vyjadřuje kolik přádelen po celém světě je schopno vyrábět přízi stejné ne-li lepší kvality.

Dosáhne-li přádelna hodnoty 5%, znamená to, že 5% přádelen ve světě je schopno vyrobit přízi stejných kvalit, ne-li lepších. Dosáhne-li např. hodnota 95%, znamená to, že ve světě existuje 95% přádelen, které dokáže vyrobit přízi stejné nebo vyšší kvality. Což znamená, čím nižší procentuální hodnota, tím kvalitnější příze.

Data jsou shromažďována z textilních regionů po celém světě po dobu 5 až 6 let. Jsou testovány v laboratořích Uster Technologies převážně ve Švýcarsku. Pouze laboratorní přístroje od firmy Uster zaručují věrohodnost údajů v databázi. [25]

#### 4.2.3 Aparatura Testometric M 350 – 5 CT

Přístroj je ovládán přes počítač, používá se zkoušení pevnosti, tažnosti, odolnosti v ohybu apod. Do čelistí stroje jsou zachyceny konce vlákenného produktu a za stálého namáhání je testován. Naměřené hodnoty jsou zaneseny do tabulky a grafu. Přístroj je zobrazen na obr. 9, 9a. [19]



Obr. 9: Přístroj Testometric M350-5CT[19]

Obr.9a: Detail přístroje Testometric M350-5CT[19]

## 5. Hodnocení dodavatelů

### 5.1 Metoda Scoring

Postup, při kterém se hodnotí dodavatelé dle jednotlivých kritérií, kde je podmínkou, že vždy jedním z hodnotících kritérií je cena. [29]

#### 5.1.1 Bodové hodnocení

Pro jednotlivá kritéria se přidělí počet bodů z určitého intervalu hodnot. Každý interval má přiřazen bodové ohodnocení kritéria. Při více kritériální metodě je nutné nejprve určit váhy jednotlivým kritériím, které vyjadřují důležitost priorit v číslech. Čím vyšší priorita, tím bude vyšší i váha kritéria. [23]

Bodové ohodnocení metodou *scoring* se vypočítá podle vzorce:

$$A_j = \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_{ij}$$

(3)

$A_j$  ..... celkový součet bodů dodavatele  $j$

$a_i$  ..... váha kritéria

$b_{ij}$  ..... ohodnocení provedení kritéria  $i$   
dodavatele  $j$

$n$  ..... počet hodnocených kritérií [23]

## 6. Statistické zpracování naměřených dat

Všechny naměřené hodnoty byly zpracovány pomocí softwaru pro statistickou analýzu dat *QCExpert*. Pro další výpočty byly použity vzorce uvedené v tab.1. Výběrový rozptyl a směrodatná odchylka byly potřebné pro výpočet variačního koeficientu.

Tab.1: Použité vzorce

Název	Značka	Vzorec	jednotka
ARITMETICKÝ PRŮMĚR	$\bar{x}$	$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ (4)	dle jednotek souboru dat
VÝBĚROVÝ ROZPTYL	$s^2$	$\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ (5)	dle jednotek souboru dat
SMĚRODATNÁ OCHYLKA	$s$	$\sqrt{s^2}$ (5)	dle jednotek souboru dat
VARIAČNÍ KOEFICIENT	$v$	$\frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$ (7)	[%]
INTERVAL SPOLEHLIVOSTI	$I_{H,D}$	$\bar{x} \pm t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}}$ (8)	dle jednotek souboru dat

[21]

### 6.1 Výpočty pro silná +50% a slabá místa -50%

Silná a slabá místa vykazovali při měření menší množství vad ( $n > 30$ ). Normální rozdělení tedy nebylo možno použít oproti ostatním vlastnostem, protože rozdělení počtu vad bylo nesymetrické. Pro výpočet intervalu spolehlivosti pro silná a slabá místa byly použity uvedené vzorce v tab. 2. Počet stupňů volnosti a průměrný počet vad bylo nutné vypočítat pro výpočet intervalu spolehlivosti.

Tab. 2: Použité vzorce u silných a slabých míst

INTERVAL SPOLEHLIVOSTI	$IS_{H,D}$	$\frac{1}{2N} \chi_{\alpha/2}^2(v_3) \leq \mu \leq \frac{1}{2N} \chi_{1-\alpha/2}^2(v_4)$ (9)	dle jednotek souboru dat
POČET STUPŇŮ VOLNOSTI	$v_3, v_4$	$v_3 = 2 \cdot N \cdot \bar{x}_0$ , $v_4 = 2 \cdot (N \cdot \bar{x}_0 + 1)$ (11)	[-]
PRŮMĚRNÝ POČET VAD V PŘÍZI	$\bar{x}_{01}$	$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{01}$ (11)	[1/km]

[16]



## EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

## 7. Experimentální část

Experimentální část zahrnuje výsledky všech měření provedených v bakalářské práci. Zkoušky se prováděly na Technické univerzitě v Liberci v laboratoři na Katedře textilních technologií. Cílem práce bylo proměřit a porovnat vlastnosti, dále provést cenové zhodnocení a nalézt vhodné dodavatele odpovídající kvalitou i cenou.

Firma VEBA, textilní závody a.s. poskytla 8 souborů bavlněných kompaktních přízí od dodavatelů z různých proveniencí. Od každého dodavatele bylo poskytnuto 5 cívek. Jemnost všech přízí byla naměřena  $T = 8,4 \text{ tex}$ . Přehled dodavatelů uvádí tab. 3.

U přízí všech dodavatelů byly sledovány následující vlastnosti: chlupatost dle Zweigle, pevnost v tahu, nestejnomořnost, tažnost při přetrhu, chlupatost dle Uster Tester, směrodatná odchylka chlupatosti a vady přízí (nopky, silná a slabá místa).

Před provedením měření byly cívky klimatizovány dle normy ČSN EN 20139. Naměřené hodnoty všech vlastností byly statisticky zpracovány (aritmetický průměr (4), variační koeficient (7), interval spolehlivosti pro střední hodnoty (8,9)).

Tab. 3: Přehled dodavatelů

<b><i>Dodavatel</i></b>	<b><i>Označení</i></b>
Čína_CWC	D1
Čína_Dfic	D2
Egypt_Dfic	D3
Indie_K+S	D4
Indie_Tvu	D5
Pákistán_CWC	D6
Pákistán_Dfic	D7
Pákistán_Ne	D8

## 7.1 Analýza vlastností přízí

### 7.1.1 Chlupatost S3

Na přístroji *Zweigle G 567* byla proměřena chlupatost S3. Parametr S3 je součtová hodnota všech odstávajících vláken 3mm a více na proměřené délce (100m).

Natavení přístroje:

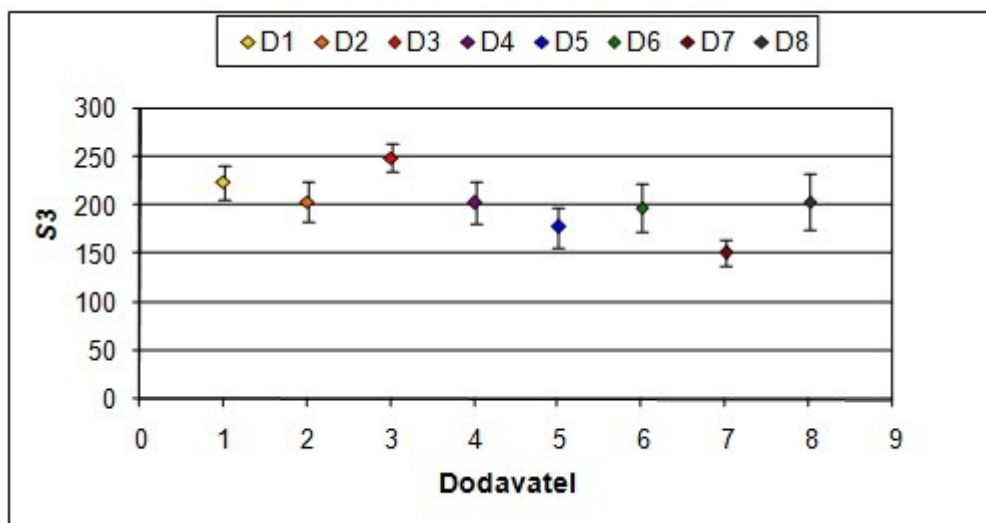
- ❑ síla předpětí 5 cN
- ❑ délka měřené příze 100 m
- ❑ rychlost měřené příze 50 m/min
- ❑ z 1 cívky provedeno 5 měření
- ❑ celkem 25 měření pro jednoho dodavatele

Vypočítané průměrné hodnoty (4), variační koeficient (7) a interval spolehlivosti (8) jsou uvedeny v tab. 4.

*Tab.4: Přehled vypočítaných hodnot pro chlupatost S3*

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty chlupatosti S3</i>	<i>Variační koeficient chlupatosti S3[%]</i>	<i>Interval spolehlivosti pro S3</i>
D1	225,24	18,78	(207,77; 242,71)
D2	204,8	23,86	(184,62; 224,98)
D3	249,87	14,06	(235,32; 264,43)
D4	203,75	22,99	(181,82; 225,68)
D5	178,04	27,44	(157,81; 198,28)
D6	198,21	30,93	(172,89; 223,51)
D7	152,33	21,47	(138,79; 165,88)
D8	204,72	35,31	(174,87; 234,56)

V grafu na obr. 10 jsou znázorněny průměrné hodnoty s intervalem spolehlivosti chlupatosti S3 pro každého dodavatele. Hodnoty chlupatosti všech přízí dodavatelů vykazují velkou variabilitu v průměrných hodnotách i v intervalech spolehlivosti. Nejnižší chlupatost S3 vykazuje příze dodavatele D7. Významně nejvyšší chlupatost vykazuje příze od dodavatele D3. Rozdíly mezi přízemi dodavatelů nejsou statisticky významné, hodnoty intervalů spolehlivosti se vzájemně překrývají.



Obr. 10: Chlupatost  $S_3$  pro jednotlivé dodavatele

### 7.1.2 Poměrná pevnost $R$

Poměrná pevnost  $R$  byla vypočítána z absolutní pevnosti v tahu  $F$  podle vzorce (1). Absolutní pevnost  $F$  byla naměřena na přístroji *Testometric M 350 – 5 CT*. Měření bylo provedeno dle normy ČSN 80 700 (EN ISO 2026).

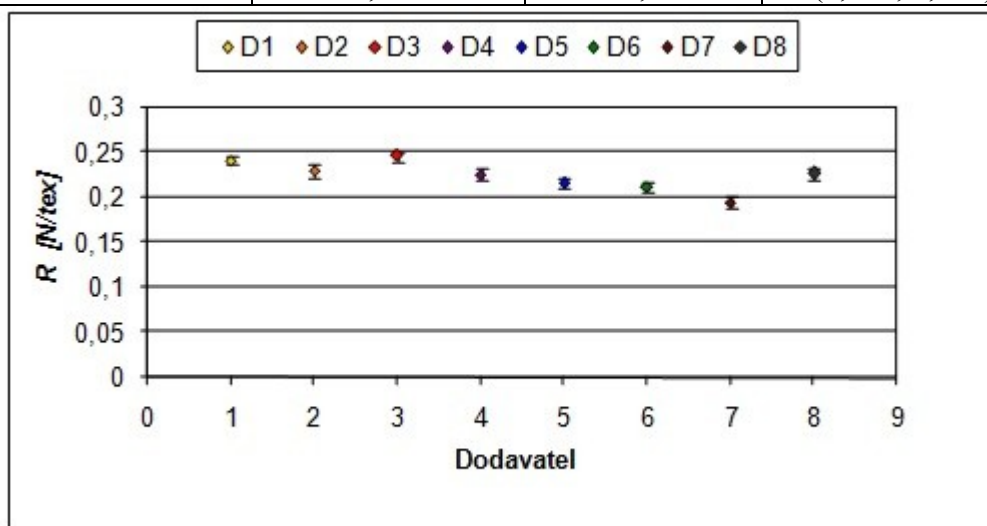
Nastavení přístroje:

- ❑ rychlost pohybu příčnicku : 65 mm/min
- ❑ síla předpětí : 0,148 N
- ❑ upínací délka vzorku : 500 mm
- ❑ z 1 cívky provedeno 10 měření
- ❑ celkem 50 měření pro jednoho dodavatele

Provedené výpočty průměrných hodnot (4) variačního koeficientu (7) a intervalů spolehlivosti (8) pro poměrnou pevnost  $R$  jsou uvedeny v tab. 5

Tab.5: Přehled vypočítaných hodnot pro poměrnou pevnost  $R$

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty Poměrné pevnosti <math>R[N/tex]</math></i>	<i>Variační koeficient poměrné pevnosti <math>R</math> [%]</i>	<i>Interval spolehlivosti Poměrné pevnosti <math>R[N/tex]</math></i>
D1	0,242	6,64	(0,237; 0,246)
D2	0,23	10,91	(0,223; 0,237)
D3	0,247	8,13	(0,241; 0,252)
D4	0,226	10,26	(0,219; 0,233)
D5	0,216	9,77	(0,211; 0,222)
D6	0,212	8,02	(0,207; 0,218)
D7	0,195	11,12	(0,189; 0,202)
D8	0,227	10,26	(0,221; 0,233)



Obr.11: Poměrná pevnost pro jednotlivé dodavatele

Do grafu na obr. 11 byly zaneseny průměrné hodnoty s intervalem spolehlivosti poměrné pevnosti  $R$ . Příze všech dodavatelů vykazují malou variabilitu v průměrných hodnotách i v intervalech spolehlivosti. Statisticky významně nejvyšší je příze od dodavatele  $D3$ . Statistické rozdíly vykazuje příze dodavatele  $D7$ , intervaly spolehlivosti se nepřekrývají s jinými intervaly spolehlivosti přízí ostatních dodavatelů. Tato příze je významně staticky nejnižší.

### 7.1.3 Nestejnoměrnost $CV$

Na aparatuře Uster Tester 4 - SX byla proměřována nestejnoměrnost  $CV$ . Měření probíhalo dle normy ČSN 80 0706.

Nastavení přístroje:

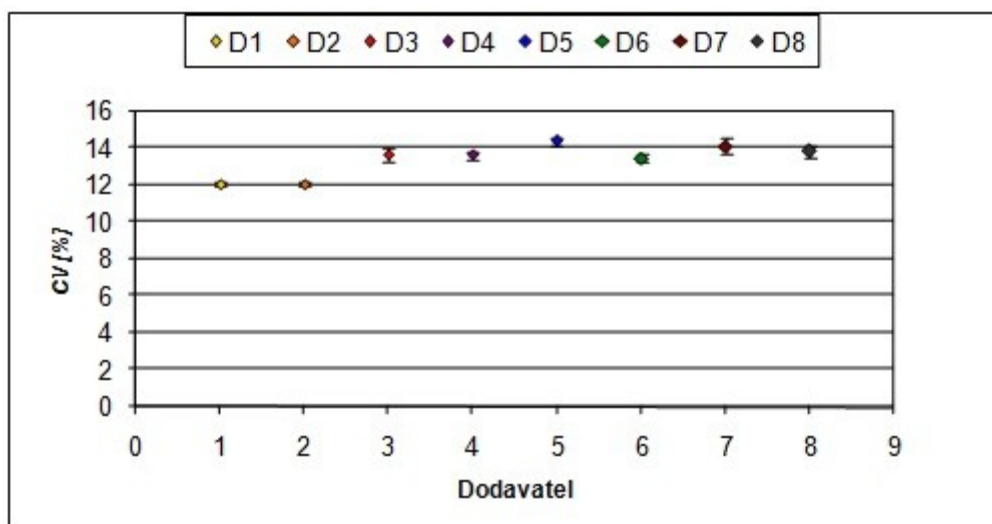
- ❑ rychlost měření: 400 m/min
- ❑ doba měření  $t = 1$  min
- ❑ z 1 cívky provedeny 2 měření
- ❑ celkem 10 měření pro každého dodavatele

Pro střední hodnotu nestejnoměrnosti  $CV$  byl použit vzorec (4), pro variační koeficient vzorec (7) a pro interval spolehlivosti vzorec (8). Vypočítané hodnoty jsou uvedeny v tab.6.

*Tab.6: Přehled vypočítaných hodnot pro nestejnoměrnost  $CV$*

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty nejstojnoměrnosti <math>CV</math>[%]</i>	<i>Variační koeficient <math>CV</math>[%]</i>	<i>Interval spolehlivosti pro nestejnoměrnost <math>CV</math>[%]</i>
D1	12,089	1,13	(11,991; 12,187)
D2	12,078	1,22	(11,954; 12,201)
D3	13,671	4,18	(13,261; 14,081)
D4	13,659	2,26	(13,438; 13,881)
D5	14,38	2,37	(14,136; 14,624)
D6	13,494	2,23	(13,278; 13,71)
D7	14,151	4,07	(13,739; 14,563)
D8	13,851	3,44	(13,51; 14,192)

Průměrné hodnoty nestejnoměrnosti  $CV$  s intervalem spolehlivosti pro každého dodavatele jsou znázorněny v uvedeném grafu (obr. 12). Nejmenší nestejnoměrnost vykazují příze dodavatele D2 a dodavatele D1 - vykazují statisticky významně nižší hodnoty ve srovnání s přízemi ostatních dodavatelů. Tyto příze vykazují nižší variabilitu v intervalech spolehlivosti na rozdíl od přízí ostatních dodavatelů. Příze ostatních dodavatelů vykazují výrazně vyšší nestejnoměrnost. Příze dodavatelů D5 a D7 vykazují nejvyšší hodnoty nestejnoměrnosti  $CV$  a ty jsou statisticky významně vyšší proti přízím ostatních dodavatelů.



Obr. 12: Nestejnoměrnost CV pro jednotlivé dodavatele

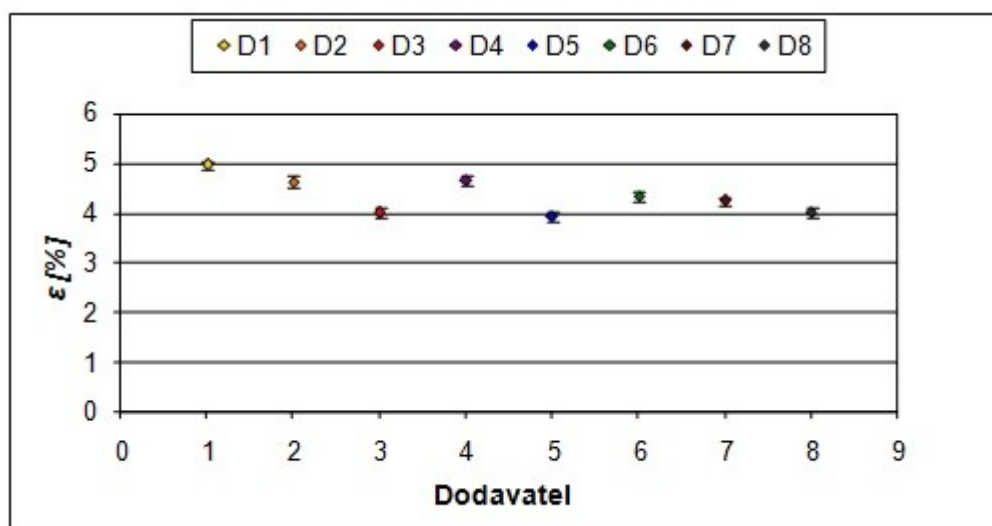
#### 5.1.4 Tažnost $\varepsilon$

Přístroj *Testometric M 350 – 5 CT*, na kterém bylo měření tažnosti  $\varepsilon$  provedeno, je popsán v kap. 7.1.2. V kapitole je uvedeno nastavení stroje i počet měření. Tažnost byla vypočítána dle vzorce (2).

U naměřených hodnot tažnosti  $\varepsilon$  byly zpracovány statistické výpočty, průměrná hodnota podle vzorce (4), variační koeficient dle vzorce (7) a interval spolehlivosti vypočítán dle vzorce (8). Zpracované hodnoty jsou uvedeny v tab. 7.

Tab. 7: Přehled vypočítaných hodnoty pro tažnost  $\varepsilon$

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty pro tažnost <math>\varepsilon</math> [%]</i>	<i>Variační koeficient tažnosti <math>\varepsilon</math> [%]</i>	<i>Interval spolehlivosti pro tažnost <math>\varepsilon</math> [%]</i>
D1	4,968	5,42	(4,89; 5,047)
D2	4,631	10,06	(4,498; 4,764)
D3	4,002	8,22	(3,909; 4,096)
D4	4,648	7,97	(4,542; 4,755)
D5	3,939	8,46	(3,845; 4,034)
D6	4,327	7,41	(4,236; 4,419)
D7	4,231	7,28	(4,143; 4,318)
D8	4,024	8,69	(3,922; 4,126)



Obr. 13: Tažnost při přetrhu pro jednotlivé dodavatele

Graf na obr. 13 zobrazuje průměrné hodnoty tažnosti  $\varepsilon$  přízí všech dodavatelů spolu s intervaly spolehlivosti. Všechny příze vykazují nízkou variabilitu v průměrných hodnotách. Nejvyšší tažnost vykazuje příze dodavatele *D1*. Intervaly spolehlivosti průměrných hodnot příze dodavatele *D1* se nepřekrývají s jinými intervaly spolehlivosti, příze je tedy významně statisticky vyšší. Druhé nejvyšší výsledky vykazují příze dodavatelů *D2* a *D4*. Příze dodavatelů *D3*, *D5* a *D8* vykazují statisticky významně nižší hodnoty oproti přízím ostatních dodavatelů. Intervaly spolehlivosti se vzájemně překrývají jen mezi sebou. Z těchto dodavatelů vykazuje nejhorší výsledky příze dodavatele *D5*.

### 7.1.5 Chlupatost příze *H*

Chlupatost *H* byla také měřena na přístroji Uster Tester 4 – SX. Podmínky měření byly stejné jako u zjišťování nestejnoměrnosti *CV* (viz kap. 7.1.3).

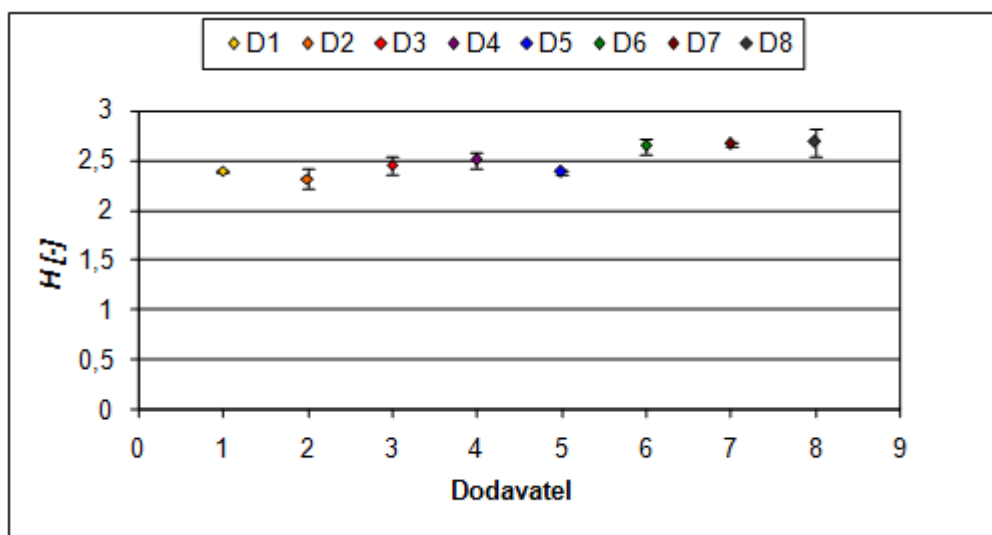
Pro zpracování naměřených hodnot chlupatosti *H* byly použity vzorce průměru (4), variačního koeficientu (7) a intervalu spolehlivosti (8). Hodnoty jsou uvedeny v tab. 8.



Tab. 8: Přehled vypočítaných hodnot pro chlupatost  $H$

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty chlupatosti <math>H</math> [-]</i>	<i>Variační koeficient chlupatosti <math>H</math> [%]</i>	<i>Interval spolehlivosti pro chlupatost <math>H</math></i>
D1	2,394	3,85	(2,381; 2,408)
D2	2,313	6,28	(2,209; 2,417)
D3	2,447	5,46	(2,352; 2,543)
D4	2,5	3,68	(2,423; 2,577)
D5	2,383	1,43	(2,359; 2,407)
D6	2,641	4,38	(2,558; 2,724)
D7	2,666	1,17	(2,644; 2,688)
D8	2,684	7,08	(2,548; 2,821)

Graf chlupatosti příze  $H$  pro jednotlivé dodavatele je na obr. 14, kde jsou vyneseny průměrné hodnoty chlupatosti  $H$  s intervaly spolehlivosti. Nejnížší hodnoty chlupatosti  $H$  vykazuje příze dodavatele  $D2$ . Hodnoty příze dodavatele  $D1$  vykazují horší hodnoty, ale interval spolehlivosti má nižší variabilitu. Nejvyšší chlupatost příze vykazuje dodavatel  $D8$ , která má také velkou variabilitu hodnot. Všechny intervaly spolehlivosti se vzájemně překrývají, proto výsledky chlupatosti  $H$  přízí od jednotlivých dodavatelů nevykazují statistické významné rozdíly.



Obr. 14: Chlupatost příze  $H$  pro jednotlivé dodavatele

### 7.1.6 Směrodatná odchylka chlupatosti $S_h$

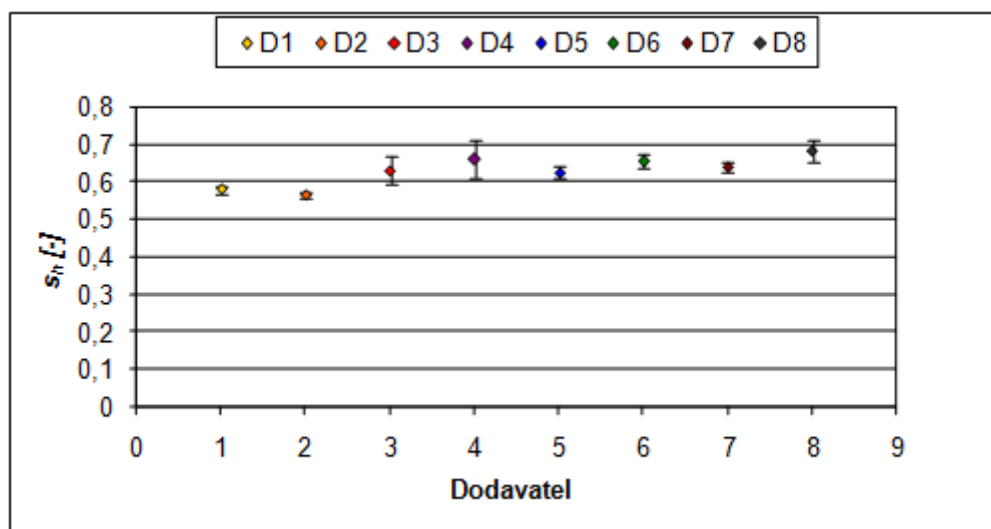
V kapitole 7.1.3 je uveden přístroj Uster Tester 4 - SX, nastavení a počty měření pro směrodatnou odchylku chlupatosti  $S_h$ .

Průměrné hodnoty směrodatné odchylky chlupatosti  $S_h$  byly získány podle vztahu (4), variační koeficient dle vztahu (7) a interval spolehlivosti podle vzorce (8). Uvedená tab. 9 ukazuje vypočítané hodnoty.

Tab. 9: Přehled vypočítaných hodnot pro směrodatnou odchylku chlupatosti  $S_h$

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty pro směrodatnou odchylku chlupatosti <math>s_h</math> [-]</i>	<i>Variační koeficient směrodatné odchylky chlupatosti <math>S_h</math> [%]</i>	<i>Interval spolehlivosti pro směrodatnou odchylku chlupatosti <math>s_h</math> [-]</i>
D1	0,583	2,55	(0,572; 0,594)
D2	0,567	1,46	(0,562; 0,574)
D3	0,632	8,22	(0,595; 0,67)
D4	0,662	10,52	(0,612; 0,712)
D5	0,628	6,27	(0,613; 0,643)
D6	0,657	3,99	(0,638; 0,676)
D7	0,642	2,52	(0,631; 0,654)
D8	0,685	3,32	(0,654; 0,716)

V grafu na obr. 15 jsou znázorněny průměrné hodnoty směrodatné odchylky chlupatosti  $S_h$  s intervaly spolehlivosti všech přízí od jednotlivých dodavatelů. Nejnižší hodnotu směrodatné odchylky vykazuje příze dodavatele D2. Tato příze má z uvedených průměrných hodnot směrodatné odchylky  $S_h$  nejnižší chlupatost. Příze dodavatele D1 vykazuje druhých nejlepších hodnot. Intervaly spolehlivosti ostatních přízí dodavatelů se vzájemně překrývají svými intervaly spolehlivosti, jsou tedy významně statisticky nižší. Dodavatel D8 má významně nejhorší hodnoty ze všech přízí. Příze dodavatelů D3, D4 a D8 v parametru  $S_h$  vykazuje vyšší variabilitu v intervalu spolehlivosti na rozdíl od ostatních přízí.



Obr. 15: Směrodatná odchylka chlupatosti příze pro jednotlivé dodavatele

### 7.1.7 Vady přízí

Měření vad v přízi bylo měřeno na přístroji Uster Tester 4 – SX, společně s určováním nestejnoměrnosti  $CV$ , chlupatosti  $H$  a směrodatné odchylky chlupatosti  $S_h$ . Podmínky měření byly stejné jako u zmíněných vlastností (viz kap. 7.1.3).

U všech vad přízí nebylo možné použít interval spolehlivosti jako u předešlých výpočtů. Pro silná místa +50% a slabá místa - 50% bylo nutné použít vzorec (9).

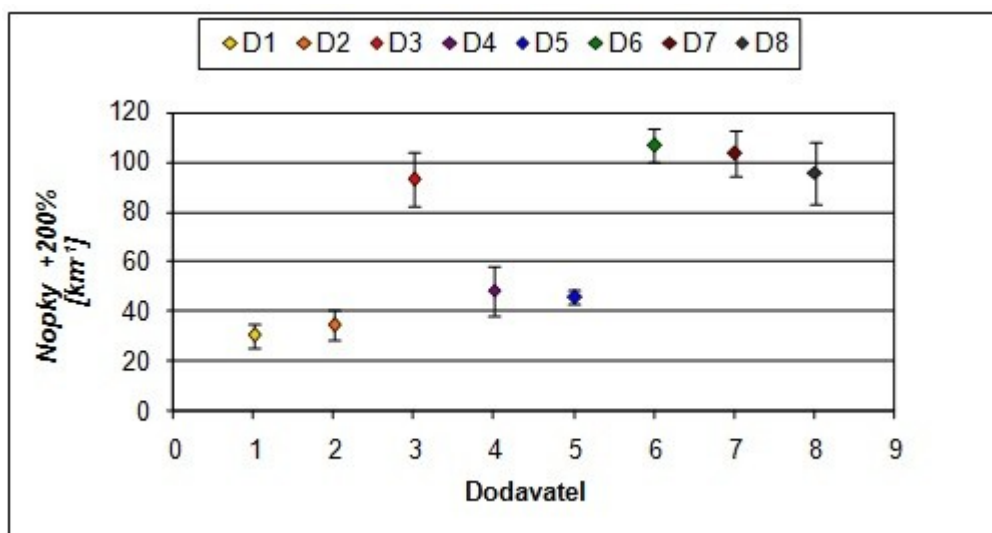
#### 7.1.7.1 Nopky +200%

Pro statistické zpracování hodnoty byly použity vztahy vzorců průměru (4), variačního koeficientu (7) a také intervalu spolehlivosti (8). Vypočítané hodnoty jsou vedeny v tab. 10.

Tab.10 : Přehled vypočítaných hodnot pro nopky +200%

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty pro Nopky +200% [km<sup>-1</sup>]</i>	<i>Variační koeficient pro nopky +200% [%]</i>	<i>Interval spolehlivosti pro Nopky +200% [km<sup>-1</sup>]</i>
D1	30,313	18,93	(25,515; 35,109)
D2	34,5	23,36	(28,733; 40,267)
D3	93	16,51	(82,014; 103,986)
D4	48,33	27,37	(38,165; 58,502)
D5	45,714	6,08	(43,142; 48,287)
D6	106,75	8,91	(99,951; 113,55)
D7	103,5	12,74	(94,067; 112,933)
D8	95,75	18	(83,416; 108,084)

Průměrné hodnoty nopků +200% s intervaly spolehlivosti jsou znázorněny v grafu na obr. 16. Graf zobrazuje velkou variabilitu v průměrných hodnotách, která se výrazně odráží v intervalech spolehlivosti. Nejnižších hodnot tohoto parametru vykazuje příze dodavatele D1. Tato příze dodavatele je významně statisticky nižší proti přízím ostatních dodavatelů. Druhé nejnižší výsledky vykazuje příze dodavatele D2. Dodavatel D5 vykazuje podstatně nižší variabilitu intervalu spolehlivosti ve srovnání s ostatními přízemi dodavatelů. Statisticky významně nejvyšší počet nopků vykazuje příze dodavatele D6.



Obr.16: Nopky příze pro jednotlivé dodavatele

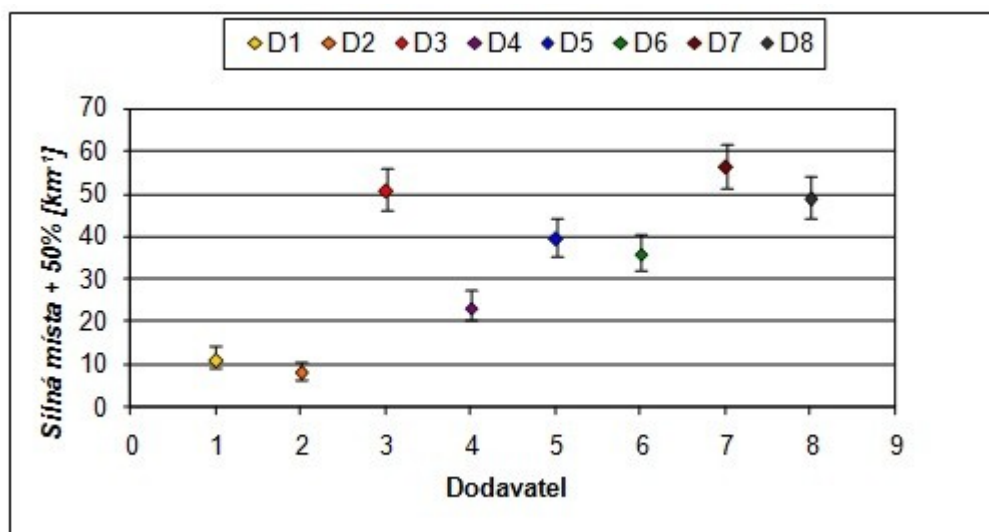
#### 7.1.7.2 Silná místa + 50%

Pro vlastnost příze *silná místa* +50% byly vypočítány hodnoty dle statistických vzorců průměru (4), variačního koeficientu (7) a intervalu spolehlivosti pro počet vad v přízi  $n < 30$  (9). Zpracované hodnoty jsou uvedeny v tab. 11.

Tab.11 : Přehled průměrných hodnot s IS pro silná místa +50%

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty pro Silná místa +50%[km<sup>-1</sup>]</i>	<i>Variační koeficient pro Silná místa +50% [%]</i>	<i>Interval spolehlivosti pro silná místa +50%[km<sup>-1</sup>]</i>
D1	10,75	62,06	(8,82; 13,97)
D2	7,75	59,77	(6,12; 10,67)
D3	50,5	44,75	(46,19; 56,05)
D4	23	39,29	(20,12; 27,13)
D5	39,25	28,49	(35,46; 44,27)
D6	35,75	26,58	(32,14; 40,61)
D7	56	21,27	(51,45; 61,75)
D8	48,5	36,87	(44,28; 53,95)

V grafu na obr. 17 jsou znázorněny průměrné hodnoty *silných míst* +50% s intervalem spolehlivosti. Příze všech dodavatelů vykazují velkou variabilitu v průměrných hodnotách, které ovlivnily i šíři intervalů spolehlivosti. Statisticky významně nižší hodnoty průměrných silných míst vykazují příze dodavatelů *D1* a *D2*, oproti ostatním přízím dodavatelů. Příze dodavatele *D1* vykazuje druhých nejnižších výsledků. Hodnoty přízí dodavatelů *D1* a *D2* se s žádnými jinými hodnotami přízí dodavatelů nepřekrývají. Interval spolehlivosti silných míst dodavatele *D4* se s žádnými jinými hodnotami přízí nepřekrývá. Příze dodavatele *D4* je významně statisticky vyšší než příze dodavatelů *D1*, *D2* a zároveň je významně nižší než hodnoty ostatních přízí. Významně nejvyšší počet silných míst v přízi vykazuje příze dodavatele *D7*.



Obr. 17: Silná místa příze pro jednotlivé dodavatele

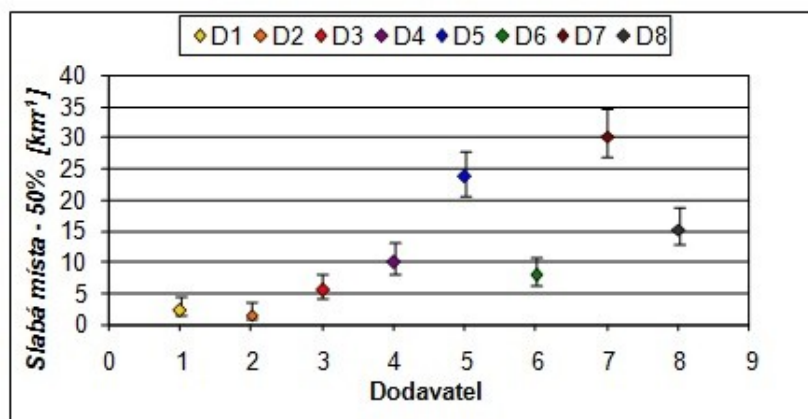
### 7.1.7.3 Slabá místa – 50%

K vypočítání hodnot v tab. 12 byly použity vzorce pro průměrnou hodnotu (4), variační koeficient (7) a interval spolehlivosti (9).

Tab.12 : Přehled průměrných hodnot s IS pro slabá místa –50%

<i>Dodavatel</i>	<i>Průměrné hodnoty pro Slabá místa -50%[km<sup>-1</sup>]</i>	<i>Variační koeficient pro Slabá místa -50% [%]</i>	<i>Interval spolehlivosti pro Slabá místa - 50%[km<sup>-1</sup>]</i>
D1	2,25	97,24	(1,42; 4,46)
D2	1,5	27,66	(0,84; 3,57)
D3	5,5	76,65	(4,14; 8,17)
D4	10	79,93	(8,14; 13,15)
D5	23,75	35,52	(20,83; 27,93)
D6	8	83,06	(6,34; 10,95)
D7	30,25	60,41	(26,94; 34,81)
D8	15,25	111,57	(12,93; 18,84)

V grafu na obr. 18 jsou znázorněny průměrné hodnoty slabých míst s intervalem spolehlivosti. Příze všech dodavatelů vykazují velkou variabilitu v průměrných hodnotách a následně také v intervalu spolehlivosti. Statisticky významně nejnižší počet slabých míst v přízi vykazuje příze dodavatele D2. Druhé nejnižší výsledky vykazuje příze dodavatele D1. Statisticky významně vyšší hodnoty vykazuje příze dodavatele D8 - oproti přízím dodavatelů D1, D2, D3 a D6 se hodnoty intervalů spolehlivosti nepřekrývají. Statisticky významně vyšší počet slabých míst v přízi vykazují příze dodavatelů D5 a D7 proti ostatním přízím dodavatelů. Vykazují také největší variabilitu v intervalech spolehlivosti.



Obr. 18: Slabá místa přízí pro jednotlivé dodavatele

## 8. Uster Statistics

Hodnoty získané aparaturou Uster Tester 4 byly porovnány s databází Uster Statistics, výsledky uvedeny v tab. 13. Jedná se o tyto parametry: nestejnomořnost  $CV$ , chlupatost  $H$ , směrodatná odchylka chlupatosti  $S_h$ , vady přízí - *Nopky* +200%, *Silná místa* +50% a *Slabá místa* -50%. Porovnávání s databází bylo prováděno online na internetových stránkách firmy ZELLWEGER USTER. [26]

Tab. 13: Porovnání parametrů - Uster Statistics

<i>Dodavatel</i>	<b>USTER STATISTICS [%]</b>					
	<i>CV</i>	<i>H</i>	<i>S<sub>h</sub></i>	<i>Nopky</i> +200%	<i>Silná místa</i> + 50%	<i>Slabá místa</i> – 50%
D1	5	25	29	5	5	5
D2	5	7	21	5	5	5
D3	46	36	51	74	70	5
D4	45	47	62	5	6	43
D5	78	22	50	5	49	95
D6	37	67	60	89	42	25
D7	68	70	55	86	79	95
D8	54	73	69	77	67	75

Uvedené procentuální vyhodnocení parametrů bylo zařazeno do databáze Uster Statistics. Podle celosvětových údajů o nestejnomořnosti vyráběných přízí vykazuje příze dodavatele *D2* nadprůměrně dobré výsledky na úrovni 5% u 4 z 6 měřených vlastností. Příze dodavatele *D2* tedy patří mezi nejlepší ve světě. Druhých nejlepších výsledků dosáhla příze dodavatele *D1*, která vykazovala horší výsledky jen u chlupatosti  $H$  a směrodatné odchylky chlupatosti  $S_h$  proti dodavateli *D2*. Třetích nejlepších výsledků dosáhla příze dodavatele *D4*, která vykazovala nadprůměrně dobré výsledky na úrovni 6% u *silných míst* +50% a u *nopků* +200% výsledek 5%. Nejhorší výsledky 95% u *slabých míst* - 50% vykazuje příze dodavatele *D7*. Ostatní příze dodavatelů dosahují průměrné až podprůměrné výsledky ve srovnání se světem.

## 9. Ekonomické zhodnocení přízí

Pro zvolení vhodného dodavatele přízí je nezbytné posoudit příze také z hlediska cenové relace. V ceně každého výrobku se odráží náklady na jejich výrobu. Cílem bylo vybrat vhodného dodavatele, jehož příze bude vyhovovat z hlediska vlastností a ceny.

### 9.1 Ceny kompaktních přízí

Ceny přízí byly přepočítány na stejnou měnu – Eura. Pro lepší srovnání také na Kč. Převod měny byl zhotoven ke dni 6.12.2010 s kurzem Eura 25,040 / Kč. Přehled cen kompaktních přízí je uveden v tab. 14. Přehled dodavatelů je uveden v úvodu experimentální části v (kap. 7). [32]

*Tab. 14: Přehled cen kompaktních přízí [31]*

<b>Dodavatel</b>	<b>Cena kompaktní příze Eur / kg</b>	<b>Cena kompaktní příze Kč / kg</b>
<b>D1</b>	5,50	137,70
<b>D2</b>	6,29	157,50
<b>D3</b>	6,29	157,50
<b>D4</b>	6,01	150,50
<b>D5</b>	5,15	129
<b>D6</b>	5,50	137,70
<b>D7</b>	6,29	157,50
<b>D8</b>	5,95	149

Nejlevnějším dodavatelem je D5 s cenou 129 Kč/kg. Druhé nejlevnější příze dodávají dodavatelé D1 a D6 s cenou 137,70 Kč/kg. Ostatní příze jsou v přibližně stejné cenové relaci. Příze D2, D3 a D7 nabízí nejvyšší cenu 157,50 Kč/kg.



## 9.2 Hodnocení a výběr dodavatelů

Pro vyhodnocení byla zvolena metoda *Scoring*, která je uvedena v kap. 5, počítaná podle vzorce (3). Pro dosažení hodnot (bodů) do vzorce je nejprve nutné vytvořit intervaly s bodovým hodnocením (tab. 15). Dále přiřazené body k jednotlivým vlastnostem  $b_{ij}$  jsou uvedeny v tab. 16. Všem hodnoceným kritériím  $b_{ij}$  (vlastnostem) se musí určit váha kritéria  $a_i$  (důležitost). Seřazené kritéria dle vah jsou uvedeny v kap. 6.2.2.

### 9.2.1 Kritéria $b_{ij}$

Rozpětí hodnot jednotlivých vlastností bylo rovnoměrně rozděleno na 8 intervalů, které je uvedeno v tab. 15. Každému intervalu bylo přiřazeno určité bodové ohodnocení. Každá vlastnost u jednotlivého dodavatele mohla dosáhnout max. 8 bodů (nejhorší). Nejlepší hodnocení bylo v podobě 1 bodu. Jelikož bylo každé kritérium jiného druhu, bylo nutné některé vlastnosti seřadit sestupně (poměrná pevnost  $R$ , tažnost  $\varepsilon$ ) a vzestupně (cena, chlupatost, nestejnomořnost, vady přízí). Přiřazené body ke každé vlastnosti a dodavateli uvedeny v tab. 16.

Tab. 15: Intervaly hodnot jednotlivých vlastností a jejich bodové hodnocení

Body Vlastnosti	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Cena</b>	129 - 132,60	132,60 – 136,20	136,20 – 139,70	139,70 -143,20	143,20 – 146,80	146,80 – 150,40	150,40 – 153,90	153,40 – 157,50
<b>Chlupatost S3</b>	152 – 164,25	164,25 – 176,5	176,5 – 188,75	188,75 - 201	201 – 213,25	213,25 – 225,5	225,5 – 237,75	237,75 – 250
<b>Poměrná pevnost R</b>	0,25 – 0,243	0,243 – 0,236	0,236 – 0,229	0,229 – 0,222	0,222 – 0,215	0,215 – 0,208	0,208 – 0,201	0,201 – 0,195
<b>Nestejnoměrnost CV</b>	12 – 12,31	12,31 – 12,63	12,63 – 12,94	12,94 – 13,25	13,25 – 13,56	13,56 – 13,88	13,88 – 14,19	14,19 – 14,5
<b>Tažnost <math>\epsilon</math></b>	4,7 – 4,6	4,6 – 4,5	4,5 – 4,4	4,4 – 4,3	4,3 – 4,2	4,2 – 4,1	4,1 - 4	4 – 3,9
<b>Chlupatost H</b>	2,3 – 2,35	2,35 -2,4	2,4 – 2,45	2,45 – 2,5	2,5 – 2,55	2,55 – 2,6	2,6 – 2,65	2,65 – 2,7
<b>Směr. odchyl. chlup. <math>S_h</math></b>	0,55 – 0,567	0,567 – 0,585	0,585 – 0,61	0,61 – 0,627	0,627 – 0,645	0,645 – 0,662	0,662 – 0,681	0,681 – 0,69
<b>Nopky +200%</b>	30 – 39,63	39,63 – 49,25	49,25 – 58,88	58,88 – 68,51	68,51 – 78,13	78,13 – 87,75	87,75 – 97,38	97,38 - 107
<b>Silná místa +50%</b>	7,5 – 13,56	13,56 – 19,63	19,63 – 25,68	25,68 – 31,75	31,75 – 37,81	37,81 – 43,87	43,87 – 50,51	50,51 - 56
<b>Slabá místa - 50%</b>	1,5 – 5,13	5,13 – 8,75	8,75 – 12,38	12,38 - 16	16 – 19,63	19,63 – 23,25	23,25 – 26,87	26,87 – 30,5

Tab.16: Bodové ohodnocení kritérií dle provedení -  $b_{ij}$

Dodavatel	OHODNOCENÁ KRITÉRIA $b_{ij}$									
	<i>Cena</i>	<i>S3</i>	<i>R</i>	<i>CV</i>	$\varepsilon$	<i>H</i>	<i>S<sub>h</sub></i>	<i>Nopky</i> +200 %	<i>Silná</i> místa +50%	<i>Slabá</i> místa -50%
<b>D1</b>	3	6	2	1	1	2	2	1	1	1
<b>D2</b>	8	5	3	1	1	1	1	2	1	1
<b>D3</b>	8	8	1	6	7	3	5	7	7	2
<b>D4</b>	7	5	4	6	1	4	7	2	3	3
<b>D5</b>	1	3	5	8	8	2	5	2	6	7
<b>D6</b>	3	4	6	5	4	7	6	8	5	2
<b>D7</b>	8	1	8	7	5	8	5	8	8	8
<b>D8</b>	6	5	4	6	7	8	8	7	7	4

### 9.2.2 Váha kritéria $a_i$

Pro vyhodnocení byla každé vlastnosti příze, podle její důležitosti přiřazena určitá váha.

Vzhledem k užití kompaktních přízí na damašky a brokáty je nejvyšší prioritou nízká chlupatost dle Zweigle *S3*. Podnik VEBA textilní závody a.s. přiřazuje hodnotě *S3* větší váhu důležitosti než chlupatosti *H* měřená na přístroji Uster Tester 4 - SX.

Aby firma mohla konkurovat, musí si dovolit cenu, která bude pro zákazníka přijatelná, proto dalším důležitým faktorem je cena. Další důležitou vlastností je poměrná pevnost *R* a nestejnoměrnost *CV*. Tyto vlastnosti se vzájemně ovlivňují - čím nestejnoměrnější příze, tím větší variabilita v pevnosti a naopak. Variabilita v pevnosti zvyšuje riziko přetrhovosti příze. To má za následek prostoje na strojích v důsledku navazování konců nití - rostou náklady na obsluhu strojů. Tyto problémy dopadají na konečný stav výrobku, snižuje se tím jeho pevnost – kvalita. Ostatní vlastnosti mají nižší váhu (důležitost). Přehled vah kritérií zobrazuje tab. 17.

Tab. 17: Přehled vah kritérií

Kritéria	Váha kritéria $a_i$
Cena [kč]	0,24
Chlupatost $S3$ [-]	0,24
Poměrná pevnost $R$ [N/tex]	0,14
Nestejnomyěrnost $CV$ [%]	0,14
Tažnost $\varepsilon$ [%]	0,04
Chlupatost $H$ [-]	0,04
Směrodatná odchylka chlupatosti $S_h$ [-]	0,04
Nopky + 200% [ $\text{km}^{-1}$ ]	0,04
Silná místa + 50% [ $\text{km}^{-1}$ ]	0,04
Slabá místa – 50% [ $\text{km}^{-1}$ ]	0,04

V tab. 18 je uvedeno konečné bodové hodnocení přízí dodavatelů. Nejlepších výsledných bodů dosáhl dodavatel příze  $D1$  (Čína\_CWC) i přesto, že vykazoval druhých nejhorších hodnot u chlupatosti  $S3$  dle Zweigle. Výsledné body byly ovlivněny vynikajícími hodnotami u ostatních hodnocených vlastností. Druhých nejlepších výsledných bodů dosáhl dodavatel příze  $D2$  (Čína\_Dfic), ta vykazovala také vynikajících hodnot u vlastností s výjimkou ceny a chlupatosti  $S3$ , kde vykazovala jedny z nejhorších hodnot. Třetí dodavatel příze  $D5$  (Indie\_Tvu) dosáhl stejného bodového součtu, ale u hodnot ceny a chlupatosti  $S3$  dle Zweigle byl dodavatel významně lepší. Dodavatel  $D6$  (Pákistán\_CWC) dosáhl čtvrté pozice v pořadí součtu bodů, ve srovnání s dodavatelem  $D5$  (Indie\_Tvu) má lepší bodové hodnocení v nestejnomyěrnosti  $CV$ . Ostatní dodavatelé přízí  $D3$  (Egypt\_Dfic),  $D4$  (Indie\_K+S),  $D7$  (Pákistán\_Dfic) a  $D8$  (Pákistán\_Ne) v součtu bodů měli nejvyšší počet, dosáhli tak nevyhovujících výsledků.

Tab. 18: Výsledné body přízí dodavatelů

Dodavatel	VÝSLEDNÉ BODY										
	<i>Cena</i>	<i>S3</i>	<i>R</i>	<i>CV</i>	$\varepsilon$	<i>H</i>	<i>S<sub>h</sub></i>	<i>Nopky</i> +200%	<i>Silná</i> <i>místa</i> +50%	<i>Slabá</i> <i>místa</i> -50%	Součet bodů
<b>D1</b>	0,72	1,44	0,28	0,14	0,14	0,08	0,08	0,04	0,04	0,04	<b>3</b>
<b>D2</b>	1,92	1,2	0,42	0,14	0,04	0,04	0,04	0,08	0,04	0,04	<b>3,96</b>
<b>D3</b>	1,92	1,92	0,14	0,84	0,28	0,12	0,2	0,28	0,28	0,08	6,06
<b>D4</b>	1,68	1,2	0,56	0,84	0,04	0,16	0,28	0,08	0,12	0,12	5,08
<b>D5</b>	0,24	0,72	0,7	1,12	0,32	0,08	0,2	0,08	0,24	0,28	<b>3,98</b>
<b>D6</b>	0,72	0,96	0,84	0,7	0,16	0,28	0,24	0,32	0,2	0,08	4,5
<b>D7</b>	1,92	0,24	1,12	0,98	0,2	0,32	0,2	0,32	0,32	0,32	5,94
<b>D8</b>	1,44	1,2	0,56	0,84	0,28	0,32	0,32	0,28	0,28	0,16	5,68

## Závěr

Cílem práce bylo otestovat a porovnat vlastnosti: chlupatost, pevnost, nestejnomyšnost, tažnost a vady přízí (nopky, silná a slabá místa). Zmíněné vlastnosti byly měřeny na 8 souborech kompaktních přízí od různých dodavatelů pocházejících z odlišných proveniencí (Čína, Egypt, Indie, Pákistán). Veškeré příze byly poskytnuty firmou VEBA textilní závody a.s., jemnost přízí  $T = 8,4 \text{ tex}$ . Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány – aritmetický průměr, variační koeficient a 95% interval spolehlivosti pro střední hodnoty. K přízím byly také poskytnuty ceny od jednotlivých dodavatelů.

Hlavním záměrem práce bylo vyhodnotit dodavatele a nalézt příze dodavatelů vyhovující z hlediska kvality a ceny.

Všechny příze byly proměřovány na přístrojích Zweigle G 567, Uster Tester 4 - SX a Testometric M 350 – 5 CT. Vlastnosti nestejnomyšnost  $CV$ , chlupatost  $H$  a vady přízí byly měřeny na Uster Tester, tyto vlastnosti byly srovnány s databází Uster Statistics. Podle celosvětového procentuálního měřítka vyšla příze dodavatele D2 (Čína\_Dfic) jako nejlépe vyrobenou přízi. Kromě chlupatosti  $H$  vykazovala příze nadprůměrné výsledky. Příze dodavatele D1 (Čína\_CWC) měla výsledné hodnoty stejné, jen chlupatost  $H$  vykazovala horší hodnoty. Ostatní příze v Uster Statistics vykazovaly průměrné až podprůměrné hodnoty. Nejhorších výsledků dosáhla příze dodavatele D7 (Pákistán\_Dfic) s nejvíce podprůměrnými hodnotami u slabých míst v přízi.

Na přístroji Zweigle G 567 byla měřena chlupatost  $S3$ . Všechny příze vykazovaly vysokou variabilitu v průměrných hodnotách i intervalech spolehlivosti. Ze všech přízí vykazovala významně nejnižších hodnoty příze dodavatele D7 (Pákistán\_Dfic).

Změřena byla také absolutní pevnost  $F$  a tažnost  $\varepsilon$  na přístroji Testometric M 350 – 5CT. Následně po změření byla absolutní pevnost přepočítána na poměrnou pevnost pomocí vzorce (1). Pevnost ani tažnost nevykazovala žádné významné rozdíly v hodnotách. Nejvyšší hodnoty v poměrné pevnosti  $R$  vykazovaly příze dodavatelů D3 (Egypt\_Dfic) a D1 (Čína\_CWC). U tažnosti  $\varepsilon$  vykazovaly největší tažnost příze dodavatelů D1 (Čína\_Dfic) a příze dodavatele D2 (Čína\_Dfic).

Pro objektivní vyhodnocení byla zvolena bodová metoda *Scoring* (kap. 5). Bodovému hodnocení bylo pro každou vlastnost i cenu vytvořeno číselné rozmezí

vypočítané z průměrných hodnot a ke každému intervalu přiřazena odpovídající bodová hodnota (1- nejlepší, 8- nejhorší).

Vlastnosti i ceny přízí – *kritéria*, byly seřazeny dle důležitosti. Každé vlastnosti i ceně byla přidělena *váha kritéria*. Vzhledem k využití kompaktních přízí na damaškové lůžkoviny a brokáty měla za nejvyšší prioritu, společně s cenou, chlupatost dle Zweigle  $S_3$ , dále poměrná pevnost  $R$ , nestejnoměrnost  $CV$ , tažnost  $\varepsilon$ , chlupatost  $H$ , směrodatná odchylka chlupatosti  $S_h$  a vady přízí: *Nopky* +200%, *Silná místa* +50% a *Slabá místa* -50%. Bodové hodnocení kritérií vlastností bylo vypočítáno dle vzorce (3). Výsledné body jsou uvedeny v tab. 18.

Na základě zjištěných výsledků je zřejmé, že dodavatel *D1 (Čína\_CWC)* nabízí nejlépe vyhovující přízi dle požadovaných hledisek. V porovnání s ostatními dodavateli disponuje nejlepšími vlastnostmi a druhou nejnižší nabízenou cenou. Jelikož se výrobce nemůže spoléhat na jednoho dodavatele, je vhodné doporučit alternativu v podobě dodavatelů *D2 (Čína\_Dfíc)* a *D5 (Indie\_Tvu)*, kteří dosahovali druhých nejlepších výsledných bodů. *Čína\_Dfíc* nabízí nejkvalitnější přízi, ale nabízí vyšší cenu než dodavatel *Čína\_CWC*. Oproti tomu dodavatel *Indie\_Tvu* nabízí nejlevnější přízi, ale vlastnosti již tolik nevyhovují. Ostatní dodavatelé přízí neodpovídají vyhovujícím hlediskům, jejich bodové ohodnocení nevyhovuje.

Na základě konečných výsledků a mého názoru si dovoluji poznamenat, že první tři dodavatelé *Čína\_CWC*, *Čína\_Dfíc* a *Indie\_Tvu* by mohli být pro podnik VEBA textilní závody a.s. vhodnými dodavateli. Příze od dodavatele *Čína\_Dfíc* by mohla být použita pro exkluzivní výrobky, kde výrobek musí dosahovat prvotřídní kvalitu, kde si zákazníci za tuto kvalitu rádi připlatí, např. africké brokáty. Příze dodavatele *Čína\_CWC* je optimální po stránce cenové a po stránce kvality, je tedy vhodná na celý sortiment např. prostěradla, ručníky, ubrusy apod. V poslední řadě příze od dodavatele *Indie\_Tvu* by mohla být použita na výrobky z levnějšího sortimentu, kde se neočekává vysoká kvalita nebo může sloužit jako dočasná náhrada při možné selhání předešlých dodavatelů.

## Literatura

- [1] Publikované textilní články: Compact Spinning for Improved Quality  
<http://fibreinfo.co.cc/compact-spinning-for-improved-quality-of-ring-spun-yarns.html> [citováno 13.1.2010]
- [2] Dopravní systémy pro textilní průmysl, výroba příze:  
[http://www.mbelt.cz/cz/obory-pouziti/textilni-prumysl/art\\_43/vyroba-prize.aspx](http://www.mbelt.cz/cz/obory-pouziti/textilni-prumysl/art_43/vyroba-prize.aspx) [citováno 19.2.2010]
- [3] Ursíny P.: Předání I., Liberec, Technická univerzita, 2001.
- [4] Škola textilu Eltex paní Stanislavy Jančíkové: Předání  
<http://www.skolertextilu.cz/predeni/index.php?page=12> [citováno 10.3.2010]
- [5] Ursíny P.: Předání II., Technická univerzita, Liberec, 2001.
- [6] Ursíny P., Jirásková P., Moučková E.: Analýza vlastností kompaktních přízí, Výzkumná zpráva, Liberec, 2007.
- [7] A Research on the Compact Spinning for Long Staple Yarns:  
[http://www.fibtex.lodz.pl/48\\_09\\_27.pdf](http://www.fibtex.lodz.pl/48_09_27.pdf) [citováno 5.4.2010]
- [8] Wordl of garment – textile – fashion :  
<http://www.fibre2fashion.com/industry-article/9/858/origin-of-ends-down-in-ring-spinning1.asp> [citováno 24.4.2010]
- [9] Ursíny P., Křemenáková D., Nováčková J.: Strutex, Nové směry v dopřádání – Kompaktní příze, Technická univerzita, Liberec, 2002.
- [10] Publikované textilní články: Fibre migration in Compaq spun yarns.  
Dostupné z <http://fibreinfo.co.cc/fibre-migration-in-compact-spun-yarns.html> [citováno 9.10.2010]
- [11] Svět oděvu – textil – móda: Compact spinning - New potential for short staple cottons. Dostupné z <http://www.fibre2fashion.com/industry-article/7/696/compact-spinning1.asp> [citováno 23.10.2010]
- [12] Publikované textilní články: History of compact spinning  
<http://compactspinning.in/history-of-compact-spinning.html> [citováno 25.3.2010]
- [13] Publikované textilní články: Compact cotton yarn  
<http://compactspinning.in/compact-cotton-yarn.html> [citováno 10.4.2010]



- [14] Jackowski T., Cyniak D., Czekalski J., Compact cotton yarn. Dostupné z [http://www.fibtex.lodz.pl/48\\_08\\_22.pdf](http://www.fibtex.lodz.pl/48_08_22.pdf) [citováno 15.4.2010]
- [15] Jirásková P.: Spřádání bavlnářským způsobem, přednášky k předmětu
- [16] Cihlářová E.: Hmotová nestejnomyšnost délkových a plošných textilií, elektronická databáze skript, <https://skripta.ft.tul.cz/>. Liberec, 2002.
- [17] Jirásková P.: Předení, přednášky k předmětu
- [18] ČSN 80 0706: Zjišťování hmotné nestejnomyšnosti pramenů, přástů a nití (účinnost 1.12.1992)
- [19] Labor machine s.r.o: Zkušební trhačí stroje. Dostupné z [http://www.labormachine.cz/zkusebni\\_stroje/15\\_model-at/32\\_m350-20-at/](http://www.labormachine.cz/zkusebni_stroje/15_model-at/32_m350-20-at/) [citováno 11. 11. 2010]
- [20] ČSN EN ISO 2062 (80 0700): Zjišťování pevnosti a tažnosti jednotlivých nití při přetrhu pomocí přístroje s konstantní rychlostí prodloužení (CRE), (účinnost 1. 8. 2010)
- [21] Kovačič V.: Textilní zkušebnictví: Díl II. Technická univerzita, Liberec, 2002.
- [22] Uster Zweigle: The yarn process kontrol systém. Dostupné z [http://www.uster.com/Uploads/179USTER\\_ZWEIGLE\\_-\\_The\\_Yarn\\_Process\\_Control\\_System.pdf](http://www.uster.com/Uploads/179USTER_ZWEIGLE_-_The_Yarn_Process_Control_System.pdf) [citováno 23.11.2010]
- [23] Brach P.: Diplomová práce: Řízení dodavatelských vztahů, Masarykova univerzita Brno, 2010 . s 27. Dostupné z [is.muni.cz/th/174978/esf\\_m/Text\\_verejne\\_prace.doc](is.muni.cz/th/174978/esf_m/Text_verejne_prace.doc) [citováno 9. 11. 2010]
- [24] Kovačič. V.: Textilní zkušebnictví, přednášky z předmětu
- [25] Zellweger Uster, Uster Statistics průvodce. Dostupné z [http://www.uster.com/UltimateEditorInclude/UserFiles/USTER%20STATISTICS\\_User%20Guide\\_Web.pdf](http://www.uster.com/UltimateEditorInclude/UserFiles/USTER%20STATISTICS_User%20Guide_Web.pdf) [citováno 10.12.2010]
- [26] Zellweger Uster, přístup online do databáze. Dostupné z <http://www.uster.com/UI/StatLogin.aspx> [19. 12. 2009]
- [27] VEBA Textiln závody a.s.: Současnost [http://www.veba.cz/?menu=m\\_veba&submenu=cz/prof\\_soucas.html&caption=Soucasnost](http://www.veba.cz/?menu=m_veba&submenu=cz/prof_soucas.html&caption=Soucasnost) [citováno 20.11.2010]
- [28] VEBA Textilní závody a.s., přehled výrobků. Dostupné z <http://www.veba.cz/frote-rucniky-osusky-zupany/> [citováno 20.11.2010]

- [29] Olšovská R.: Kvalitativní aspekty procesu zadávání veřejných zakázek v AČR, Metoda scoring, s.2. Dostupné z <https://appl.vojenskaskola.cz/Guarantee/Pages/PDF/ShowPublikaceDPB.aspx?ID=8d0a3ac8-9098-464b-b7fc-95e9325a21d1> [citováno 21. 11. 2010]
- [31] Mareš N., VEBA a.s
- [32] Kurzy měn <http://www.kurzy.cz/kurzy-men/> [citováno 6.12. 2010]



